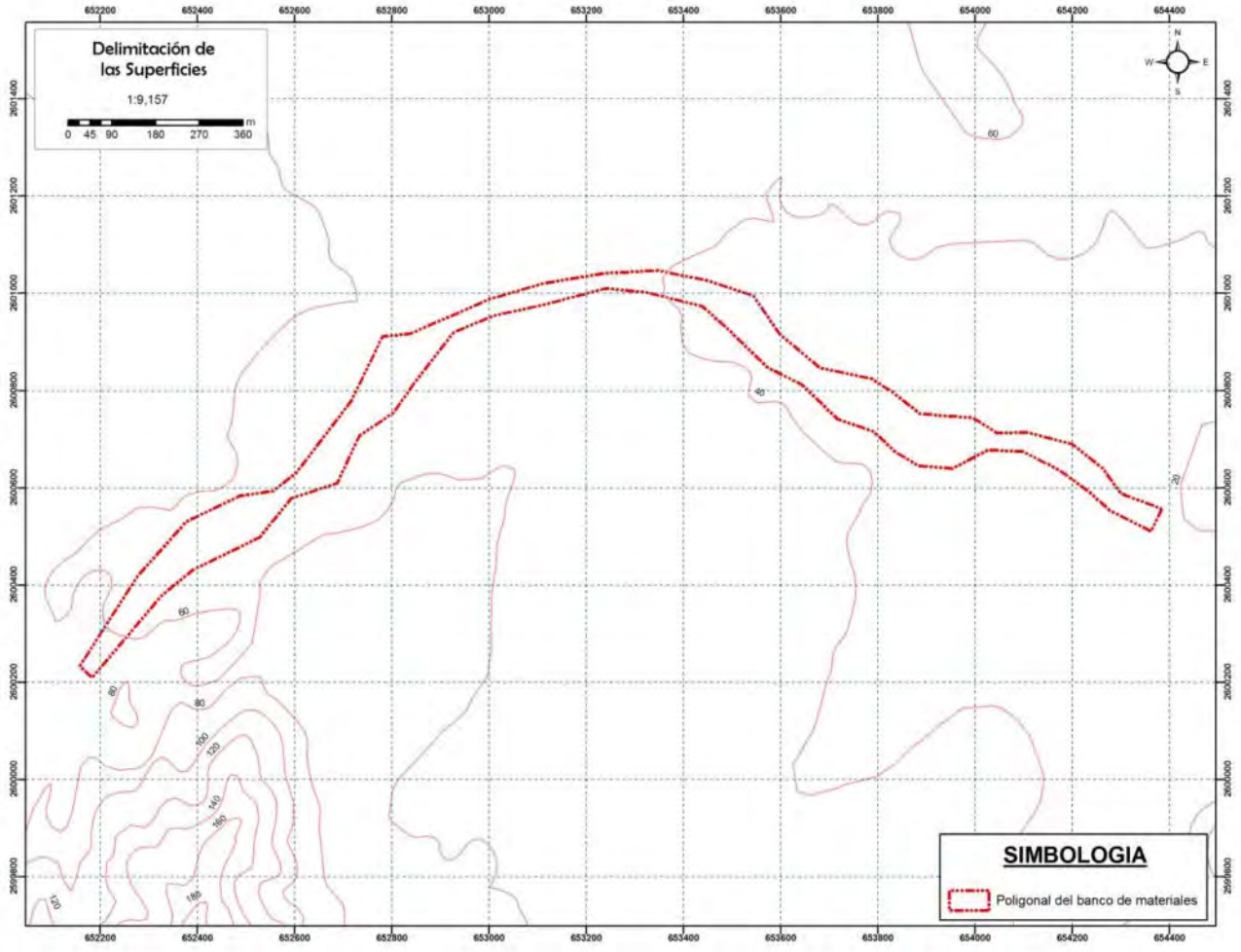
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR, PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

Banco de Arena Arroyo Los Tesos



Diciembre del 2021

GRUPO DESIMAR

CAPÍTULO I 5

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 5

I .1. PROYECTO 5

I.1.1. Nombre del Proyecto 5

I.1.2. Ubicación del proyecto 5

I.1.2.1. Ubicación y vías de acceso 6

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto 6

I.1.4. Presentación de la documentación legal 6

I.2. PROMOVENTE 6

I.2.1. Nombre o razón social 6

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal 6

I.2.3. Dirección del promovente o representante legal 6

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

I.3.1. Coordinador en la elaboración del estudio 6

I.3.2. Nombre de los colaboradores técnicos del estudio 6

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio 6

CAPÍTULO II 7

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 7

II.1.1. Naturaleza del proyecto 7

II.1.2. Selección del sitio 8

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización 9

II.1.4. Inversión requerida 11

II.1.5. Dimensiones del proyecto 12

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio 12

II.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos 13

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 13

II.2.1. Programa general de trabajo 13

II.2.3. Preparación del sitio 15

CAPÍTULO III 21

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO 21

III.1. Orden Federal 21

III.1.1. Constitución Política Mexicana (Últimas reformas publicadas DOF 17-05-2021 21

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 22

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada el 18 de enero de 2021)..... 23

III.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental..... 25

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012)..... 27

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES..... 32

III.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 25-08-2014)..... 34

III.2. Orden estatal..... 37

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2015 – 2021..... 37

III.2.2. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 diciembre 2018) 39

III.2.3. Hacia los programas sectoriales con enfoque regional 39

III.2.4. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter municipal, estatal o federal, inmediatas; si el proyecto se encuentra dentro de una de las Regiones Prioritarias de México-CONABIO (terrestres, hidrológicas y marinas), o si el predio se encuentra en o colinda con humedales/RAMSAR; o con sitios de importancia para las aves, AICAS. 40

III.3. Orden Municipal 41

III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Los Cabos, 2018-2021 41

III.3.2. Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur (2008-2010) 46

III.3.3. PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS 47

III.3.4 Normas Oficiales Mexicanas..... 55

CAPÍTULO IV..... 56

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 56

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 56

IV.1.1 Aspectos abióticos 57

IV.1.1.1 Clima..... 58

IV.1.1.2. Geología y Geomorfología..... 66

IV.1.1.2.1. Geología 66

IV.1.1.2.2. Geomorfología 68

IV.1.1.3. Fisiografía 70

IV.1.1.4. Edafología..... 71

IV.1.1.5. Hidrología superficial y subterránea 73

IV.1.2. Aspectos bióticos..... 80

IV.1.3. Paisaje 82

IV.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO 84
IV.2.1. Dinámica demográfica 84
IV.2.1.1 Estructura poblacional 85
IV.2.1.2 Distribución de la población 86
IV.2.1.3 Natalidad y mortalidad 88
IV.2.1.4 Migración 88
IV.2.1.5 Población económicamente activa 88
IV.2.1.6 Factores socioculturales 89

CAPÍTULO V 94

V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 94

CAPÍTULO VI 96

VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 96
VI.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES96
VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE 99

CAPÍTULO VII 104

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 104
VII.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 104

CAPÍTULO VIII 107

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 107
VIII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 107
VIII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 107
VIII.3. CONCLUSIONES 107

CAPÍTULO IX 109

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 109

Índice de Tablas

I. Coordenadas de la superficie del polígono de explotación (UTM-WGS-84) 10
II. Inversión requerida 11
III. Cronograma de actividades 13
IV. Programa de extracción a 60 meses para un volumen total de 336,814.866 m^3 de material. 14
V. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo. 16
VI. Tiempo laboral 17
VII. Equipos y maquinaria a emplear 18
VIII. Tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final 19
IX. Ficha técnica y estrategias de la Región Ecológica 4.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo 29
X. Políticas ambientales asignadas a las UGA establecidas en el POEL 49
XI. Características de la UGA en las que se pretenden ubicar el proyecto. 49
XII. Vinculación del POEL con el proyecto de CUSTF solicitado. 49
XIII. Parámetros más importantes del Clima en la región de Los Cabos, Baja California Sur. 58
XIV. ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO 58
XV. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2021) 61
XVI. Región Hidrológica 6 73
XVII. Observaciones directas realizadas en la zona de estudio durante diferentes eventos meteorológicos 77
XVIII. Síntesis de los datos utilizados para estimar el volumen de sedimentos aportados por la cuenca hidrológica Los Tesos 77
XIX. Tasas de Crecimiento Demográfico por Municipio en B.C.S. 84
XX. Componentes del crecimiento demográfico por municipio en B. C. S. 85
XXI. Datos generales de población en Los Cabos y en Baja California Sur 86
XXII. Nomenclatura para la evaluación 98
XXIII. Impactos identificados por tipo y cantidad 103

Índice de Figuras

Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de Los Cabos. 5
Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en líneas rojas dentro del cauce federal del arroyo Los Tesos, carta topográfica F12B14, INEGI. 9
Figura 3. Localización del polígono de explotación. 11
Figura 4. Modelo del POEL Los Cabos, 1995. 48
Figura 5. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas. 57
Figura 6. Tipos de climas en el extremo este del estado de Baja California Sur. 59
Figura 7. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008. 61
Figura 8. Trayectoria del huracán Lowell en el 2008. 62
Figura 9. Trayectoria del huracán Norbert en el 2008. 62
Figura 10. Trayectoria del huracán Jimena en el 2009. 63
Figura 11. Trayectoria del huracán Georgette en el 2010. 64
Figura 12. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012. 64
Figura 13. Trayectoria del huracán Odile en septiembre del 2014. 65
Figura 14. Geología en la zona en estudio. 68
Figura 15. Geomorfología en la zona en estudio. 69
Figura 16. Fisiografía en la zona en estudio. 71
Figura 17. Edafología en la zona en estudio. 72
Figura 18. Ubicación del sitio del proyecto (línea roja) en el contexto de la cuenca Los Tesos. 73
Figura 19. Microcuenca hidrográfica Los Tesos. 74
Figura 20. Perfil de elevaciones de la Microcuenca hidrográfica Los Tesos. 75
Figura 21. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur. 85
Figura 22. Distribución de la población por género. 87
Figura 23. Distribución de la población por edades en el municipio de Los Cabos. 88
Figura 24. Población económicamente activa en el municipio de Los Cabos. 88
Figura 25. Habitantes con seguridad social en el municipio de Los Cabos, B.C.S. 89
Figura 26. Población ocupada por sector económico en el municipio de Los Cabos, B.C.S. 89
Figura 27. Religión practicada por la población del municipio de Los Cabos, B.C.S. 90
Figura 28. Estado civil en población mayor de 12 años en el municipio de Los Cabos, B.C.S. 90
Figura 29. Nivel de alfabetización en población mayor de 15 años, en el municipio de Los Cabos, B.C.S. 90
Figura 30. Grado escolar promedio por sexo en Cabo San Lucas. 91
Figura 31. Nivel de ingreso en salarios mínimos en el municipio de Los Cabos, B.C.S. 91

CAPÍTULO I

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

I .1. PROYECTO

El proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental pretende la extracción de materiales pétreos en greña a partir de un cauce de arroyo que por sus características se le clasifica como un Bien Nacional de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales.

En otros países a este proceso se le denomina extracción de áridos, estos materiales son sin duda la materia prima básica para el desarrollo. Sin embargo su extracción en el país y en Baja California Sur en particular, actualmente se enfrenta a una encrucijada, la demanda aumenta tan velozmente como empeora la imagen que la sociedad tiene de esta industria y de la minería en general.

Si bien es cierto que las actividades propias para llevar a cabo dicho proyecto generan impactos ambientales, también debe de pensarse en la necesidad de reducir los niveles de asolvamiento de los escurrimientos fluviales que en muchos casos ha llegado a ser de características catastróficas.

Las características naturales tan particulares de la Península de Baja California como son su Litología, pendiente del terreno, tipos y frecuencias de precipitación, entre otras cosas, hacen posible que las extracciones de dichos materiales en los cauces naturales puedan y deban de ser planeadas.

I.1.1. Nombre del Proyecto

El nombre del proyecto es: ***Banco de Arena Arroyo Los Tesos***.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie propuesta para explotación de materiales pétreos se ubica físicamente en una fracción del cauce del arroyo Los Tesos. El arroyo Los Tesos forma parte de la red de drenaje que se desarrolla en la microcuenca del arroyo Los Tesos, al sur del poblado de La Ribera.

De acuerdo con la regionalización del Estado de Baja California Sur planteada en el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, el proyecto se localiza dentro de la Micro Región Golfo Sur Los Cabos.

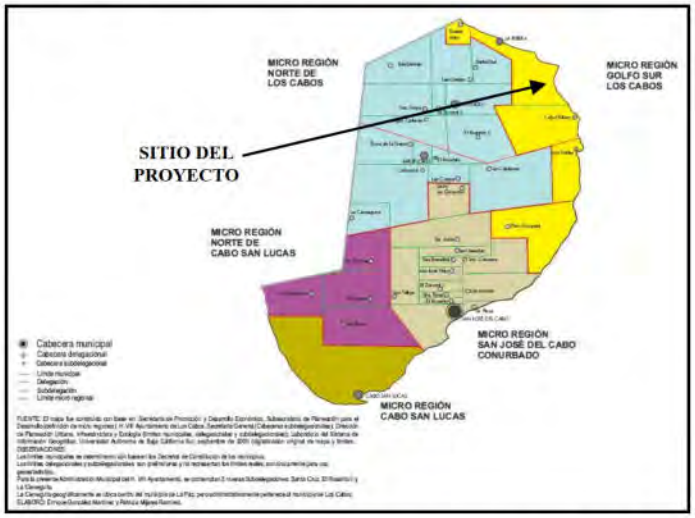


Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de Los Cabos.

I.1.2.1. Ubicación y vías de acceso

El proyecto se localiza sobre el arroyo Los Tesos, a 13.5 km del poblado de La Ribera, y a los 2500 metros de distancia del poblado El Rincón, frente a la pista aérea de Bahía El Rincón. El acceso es a través de la carretera conocida como Camino Cabo del Este, a la altura de Punta Colorada, a la altura de Bahía El Rincón, entre La Ribera y Cabo Pulmo, cerca de la pista aérea y Boca Los Tesos.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto, y conforme a la solicitud de concesión remitida a la autoridad competente (Gerencia Estatal en Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua), se pretende que el tiempo de extracción de materiales pétreos sea de **5 años**, implementando acciones de conservación durante su etapa operativa.

Aunque las características del banco y la planeación marcada por la Comisión Nacional del Agua es tendiente a garantizar una renovación de los materiales extraídos a través de zanjas longitudinales a un polígono de extracción dentro del cauce, la concesión otorgada por esta institución no rebasa los diez años, el Banco de Arena Arroyo Los Tesos se pretende explotar por un tiempo igual al otorgado y en caso de requerir más tiempo se solicitará una prórroga o bien se realizará una nueva Manifestación de Impacto Ambiental si así es requerido.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Copia simple del acta constitutiva de la empresa promovente, copia simple del poder con el cual se acredita la personalidad jurídica del representante legal y copia simple de la credencial de elector del representante legal.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

C. Alain Ruiz Ruiz. [redacted]

I.2.3. Dirección del promovente o representante legal

[redacted]

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

I.3.1. Coordinador en la elaboración del estudio

[redacted]

I.3.2. Nombre de los colaboradores técnicos del estudio

[redacted]

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

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

El proyecto "Banco de Arena Arroyo Los Tesos", pretende establecer un sitio de explotación de materiales pétreos (arenas, gravas) dentro de un polígono de explotación localizado y delimitado dentro del cauce del arroyo Los Tesos. La extracción y explotación del sitio, se realizará dentro de la zona federal en una sección del arroyo Los Tesos.

El volumen de extracción total se ha calculado en **336,814.866 m^3** de materiales geológicos, durante un período de 5 años, materiales para destinarlos a la elaboración de block para construcción y venta directa para procesos de construcción. Para la determinación de los volúmenes de extracción y del periodo de recuperación del material se realizó el estudio Geohidrológico, el cual se anexa al presente estudio de impacto ambiental.

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

El producto de interés comercial son todos los materiales detríticos de todas las tallas, sobre todo arenas que se encuentran sobre el cauce producto de caídos o arrastres fluviales, los cuales se distribuyen a lo largo del cauce del arroyo como material de depósito asociado a los escurrimientos superficiales efímeros denominado "Los Tesos". Desde la perspectiva económica, el proyecto se enmarca en un polo de crecimiento económico importantísimo en nuestro Estado, como lo es el mercado de la construcción.

El programa de extracción, acatará las disposiciones del artículo 113 BIS de la Ley General de Aguas Nacionales, donde se establecen las condiciones de la expedición de los títulos de concesión, así como las causas de revocación del mismo. Los requerimientos de la infraestructura para la explotación de dicho banco, representan afectaciones al ambiente poco significativas durante la etapa de construcción y operación del proyecto; así mismo los requerimientos de personal que participará en la construcción de obras de apoyo y extracción del material tipo arena en las distintas fases del proyecto se consideran de bajo impacto para el medio ambiente.

El proyecto pretende los siguientes objetivos a corto, mediano y largo plazo:

1. Cumplir con la legislación ecológica vigente relacionada a la evaluación de impacto ambiental.
2. Generar fuentes de trabajos directos e indirectos en la zona durante las diferentes etapas del proyecto.
3. Generar servicios relacionados a la explotación y comercialización de agregados finos tipo arenas para la construcción de block y para la construcción o mejoramiento de las calles y/o avenidas de las ciudades de La Ribera, San José del Cabo y Cabo san Lucas, así como el mejoramiento de las vías de comunicación de índole federal y principalmente para la edificación de los desarrollos turísticos.
4. Suministrar materiales pétreos para la construcción de toda aquella infraestructura que así lo requiera en la región, entre otros.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

Ambientales.- Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, por lo que los materiales pétreos a extraer se consideran recuperables, ya que éstos son producto del arrastre de material aluvial en cauces estacionales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. . Una característica importante de este sitio en particular es que desde la ocurrencia de la tormenta tropical Lidia en agosto de 2017, y más recientemente con Olaf en 2021, la zona quedó completamente desprovista de vegetación, a consecuencia de las avenidas de agua sobre el arroyo Los Tesos, especialmente dentro de la zona que comprende el polígono de extracción. El área circundante a la superficie solicitada para extracción de materiales pétreos está prácticamente intacta.

Fuera de esta área no alterada, el proyecto pretende la extracción de materiales pétreos dentro de un polígono que a su vez se encuentra delimitado dentro de la zona federal de un cauce de arroyo, dentro de una fracción de superficie poco significativa en relación con el cálculo de la cuenca que corresponde a dicho cauce; tiene casi nulos contenidos de biomasa, ya que las escorrentías periódicas que ocurren durante la temporada de lluvias en el Estado (de mayo a septiembre), presentan alta energía sólo en este período, con lo que se ven afectadas las especies de flora que hayan crecido durante la temporada previa.

El cauce de arroyo y área de extracción a concesionar **no presenta vegetación alguna**, derivado de los eventos ciclónicos presentados en los últimos años y especialmente la tormenta tropical Lidia, y al arrastre continuo de materiales como arena y grava, por lo que no hay remoción y **NO generará volúmenes significativos.**

Dado que el proyecto ***Banco de Arena Arroyo Los Tesos***, se realizará dentro de un área de explotación que a su vez se encuentra dentro del cauce federal del arroyo, **NO** se contempla la implementación de programas de rescate y reubicación de especies, dada su corta altura, escasa abundancia y nula importancia forestal maderable y de estatus de protección. El proyecto si contempla estrategias de prevención de impactos en estas zonas periféricas, principalmente la implementación de cursos de concientización sobre conductas que no afecten durante el desarrollo del proyecto a las especies vegetales presentes en las áreas laterales contiguas a la zona federal del polígono, a fin de evitar su afectación y generar un posible impacto en la estructura poblacional de la zona, ya que la vegetación funciona como un delimitador natural del cauce de agua en el arroyo, impidiendo su desbordamiento por deslave del suelo (erosión hídrica). Para ello se describe en el apartado sobre Medidas de Mitigación y Compensación de impactos en el presente estudio, las propuestas de conservación que el promovente implementará, tales como:

- Implementación de cursos de concientización ambiental para todo el personal que labore en las distintas etapas del proyecto, con el fin de informarles sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna presente en las áreas circundantes al proyecto.

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

El objetivo del proyecto es planear, diseñar y operar un proyecto con un alto grado de respeto a los aspectos ecológicos y las características del ecosistema, considerando la protección y conservación del área natural contigua al proyecto.

Técnicos.- La topografía del terreno en la superficie del cauce es relativamente plana con algunos promontorios de clastos y bloques de rocas que han sido arrastrados por los escurrimientos, incluso llegando a formar pequeñas “islas” de baja altura a lo largo del arroyo.

El material a explotar se define como un material tipo aluvión en el caso de las arenas inconsolidadas, bloques en el caso de los clastos rocosos mayores a los 20 cm de diámetro promedio, todos ellos son principalmente producto de la erosión fluvial de rocas de origen ígneo, aunque también de manera muy importante se encuentran areniscas producto de la erosión de rocas

sedimentarias del Cuaternario, sobre depósitos clásticos de origen aluvial. También se observan sedimentos de grava, arena, limo y arcilla, con rangos granulométricos más o menos establecidos en arenas de grano medio a finos.

Socioeconómicos.- La especialización y consolidación en los sectores de la construcción en el municipio de Los Cabos y específicamente en el poblado de La Ribera, justifica la iniciativa de apertura de nuevos bancos de materiales, que permitan satisfacer la creciente demanda de agregados y materiales para la construcción. Esta apertura deberá ser congruente con la normatividad ambiental vigente, a fin de ordenar el crecimiento y extracción de los materiales requeridos en dichas áreas.

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

El área del proyecto se ubica dentro del límite de zona federal y límite del cauce del Arroyo "Los Tesos", la zona a explotar se encuentra a 13.5 kilómetros (sobre la carretera) aproximadamente al sur de La Ribera, Municipio de Los Cabos.

El polígono de la superficie a explotar consta de numerosos vértices y tienen una forma muy irregular, esto obedece a la forma y meandros de la superficie otorgada en concesión.

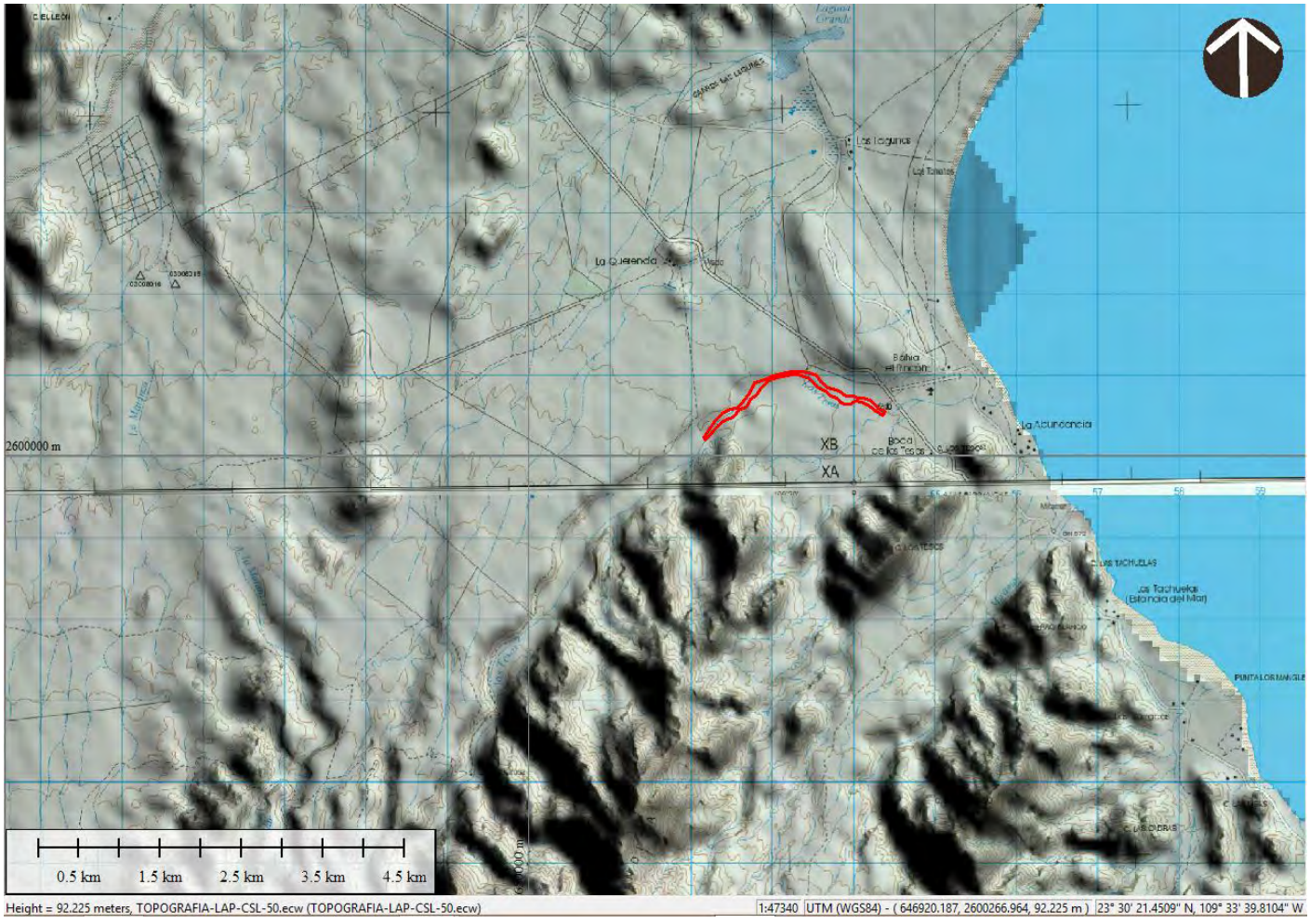


Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en líneas rojas dentro del cauce federal del arroyo Los Tesos, carta topográfica F12B14, INEGI.

Las coordenadas Universal Transversa Mercator del polígono de explotación (la superficie de explotación final es de 168,407.433 m^2), dentro del cauce federal, se muestran en el cuadro siguiente:

I. Coordenadas de la superficie del polígono de explotación (UTM-WGS-84)								
ID	X	Y	ID	X	Y	ID	X	Y
1	654384.543	2600556.102	21	652927.346	2600919.286	41	653001.324	2600987.654
2	654362.494	2600509.715	22	652849.786	2600819.615	42	653115.263	2601020.692
3	654277.470	2600552.710	23	652803.412	2600753.868	43	653233.761	2601040.144
4	654233.768	2600591.890	24	652733.431	2600706.718	44	653348.424	2601046.594
5	654174.470	2600635.192	25	652687.858	2600608.954	45	653449.348	2601025.599
6	654098.650	2600674.022	26	652593.333	2600577.830	46	653544.458	2600993.968
7	654026.861	2600677.294	27	652528.118	2600497.384	47	653597.987	2600915.781
8	653954.185	2600639.154	28	652389.816	2600429.724	48	653681.670	2600845.867
9	653883.265	2600644.619	29	652326.119	2600377.090	49	653786.948	2600823.999
10	653835.676	2600673.872	30	652183.195	2600208.257	50	653829.753	2600796.915
11	653790.898	2600715.365	31	652158.068	2600232.762	51	653886.593	2600752.184
12	653717.485	2600740.532	32	652277.128	2600417.944	52	653927.433	2600748.323
13	653644.766	2600811.071	33	652377.026	2600529.575	53	653995.586	2600743.464
14	653572.854	2600847.304	34	652486.436	2600582.232	54	654044.230	2600712.737
15	653497.835	2600920.127	35	652555.814	2600592.886	55	654107.609	2600713.302
16	653439.473	2600972.778	36	652604.150	2600631.010	56	654200.864	2600688.918
17	653325.532	2601001.390	37	652716.427	2600777.608	57	654263.120	2600638.732
18	653239.787	2601009.392	38	652780.795	2600910.345	58	654300.064	2600587.549
19	653109.762	2600975.124	39	652837.521	2600916.394			
20	653008.997	2600953.092	40	652908.970	2600947.271			

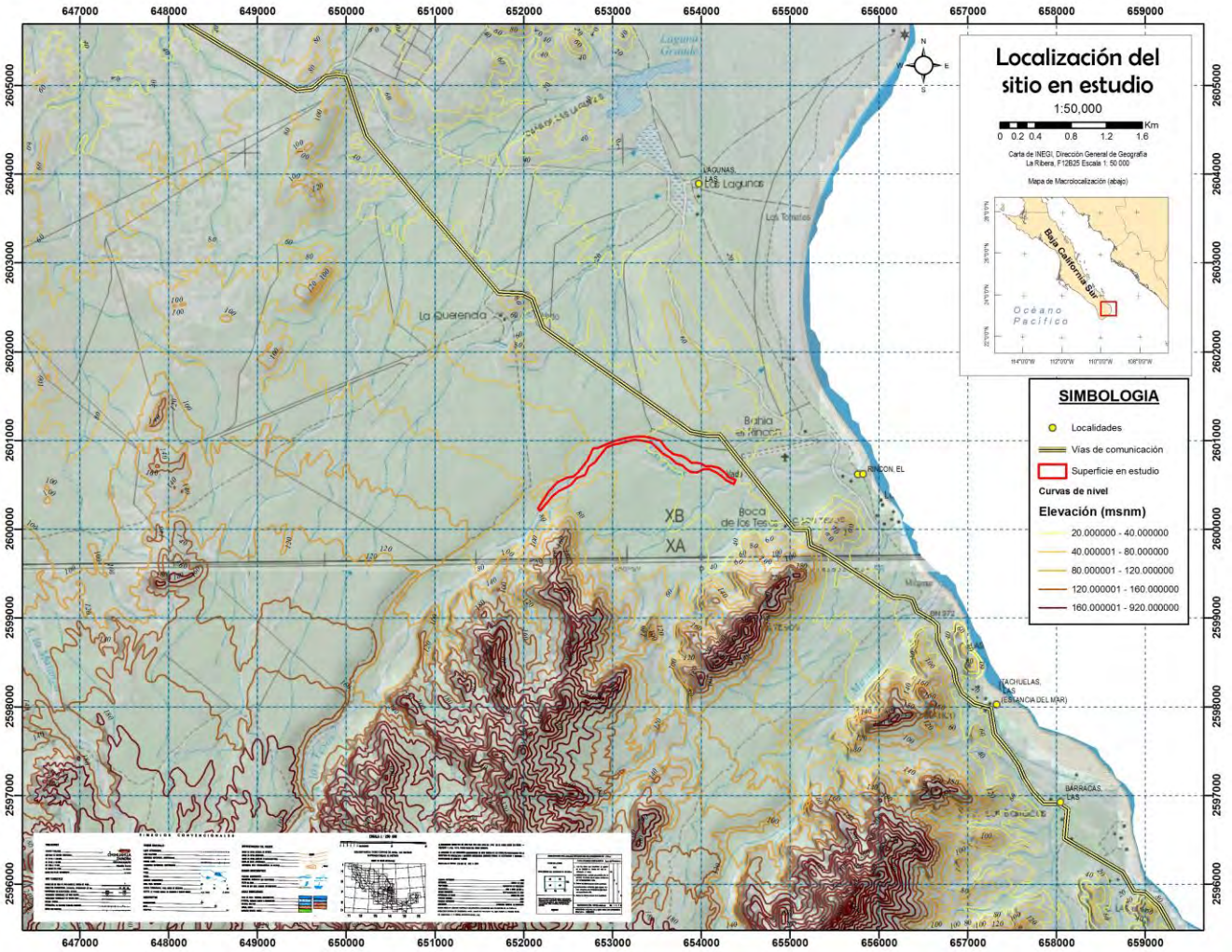


Figura 3. Localización del polígono de explotación.

II.1.4. Inversión requerida

Para la elaboración del presente proyecto se requiere de una inversión aproximada de $ 1'680,000.00 (un millón seiscientos ochenta mil pesos 00/100 M. N.). En la inversión se contemplan los gastos pre-operativos tales como estudios y trámites requeridos para la obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones en las diferentes instancias gubernamentales competentes, así como los costos de la implementación de estrategias y medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos que posiblemente se generen durante las diferentes etapas del proyecto, a fin de propiciar una explotación sostenida y respetuosa del ambiente.

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

II. Inversión requerida		
ETAPA PRE-OPERATIVA		
Estudios/Trámites	**Inversión**	**Observaciones**
Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	250,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos.
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	150,000.0	Ante las autoridades competentes.
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	30,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA		
Equipo	**Inversión**	**Observaciones**

1 Trascabo 966	$550,000.00	Propiedad del promovente.
2 Camiones de volteo	$550,000.00	Propiedad del promovente.
1 Criba mecanizada	$150,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$1,680,000.00**	Un millón seiscientos ochenta mil pesos 00/100 M. N.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para el presente proyecto se pretende explotar un sitio de materiales arenosos (pétreos), cuya superficie de explotación dentro del cauce federal es de **168,407.433 m^2 (16-84-07.433 ha.)**, mediante la extracción de arenas dentro de una superficie de explotación localizada dentro del cauce federal del arroyo Los Tesos. En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen total calculado de **336,814.866 m^3** de arenas y clastos (incluyendo materiales gravosos) principalmente, en un período de **concesión de 5 años o 60 meses**.

Se recuerda que los volúmenes de extracción estimados y mencionados en el presente estudio ambiental, estarán sujetas a las disposiciones y dictámenes de la CONAGUA, y fueron determinados mediante un estudio Geohidrológico que se anexa al presente estudio de impacto ambiental.

El proyecto ***Banco de Arena Arroyo Los Tesos*** tiene la particularidad de que los volúmenes de materiales sedimentarios (geológicos), que son transportados por las corrientes fluviales no son constantes, es decir no tienen una ciclicidad temporal (en tiempo). Lo anterior se debe a que las precipitaciones en esta zona son muy escasas y de muy bajo volumen, también es cierto que cuando se presentan son de tal alta intensidad y corta duración que la información que se puede obtener de estas es prácticamente nula.

Es necesario mencionar que para el caso de esta manifestación de impacto ambiental, se incorpora el estudio geohidrológico, ya que el objetivo de su elaboración es la estimación de los materiales sedimentarios aportados por la cuenca hidrológica que envuelve al sitio del proyecto con el fin de valorar la recuperación de la fracción del cauce que se solicita en concesión, ya que en base a lo anteriormente mencionado, mediante la extracción de los materiales pétreos (arenas, clastos rocosos y demás materiales sedimentarios), de manera adecuada y aplicando las medidas de mitigación que se mencionan más adelante, además de aquellas que establezca la Comisión Nacional del Agua, se dará lugar a la definición de un cauce piloto, dando como resultado la recuperación de las propiedades hidráulicas de la fracción de arroyo donde se pretende el proyecto.

La importancia ecológica de formar un cauce piloto en los arroyos, destaca en la preservación de la vegetación riparia o ribereña que se encuentra **a los lados del cauce del arroyo**, ya que actualmente los niveles del cauce están muy por encima de su base hidráulica y cuando se presentan escurrimientos superficiales, además de ser de alta energía y poder erosivo, estos comúnmente son de volúmenes considerables, de tal forma que la vegetación existente se ve afectada por su derribo o bien por la exposición de su sistema reticular, situación que al paso del tiempo da como resultado su muerte.

Un impacto negativo que se logra también disminuir es el de la inundación de áreas no deseadas, al estar el nivel base del cauce del arroyo por encima de su condición más efectiva, al presentarse escurrimientos superficiales de gran volumen, el agua se sale de su curso natural e inunda las áreas adyacentes que en ocasiones trae consigo daños económicos a los pobladores de la zona e incluso es posible que se ponga en riesgo a los habitantes de esa zona.

De esta manera, el promovente del proyecto señala la **incorporación** del estudio geohidrológico cuyos fines seria la estimación de los volúmenes de materiales sedimentarios que la cuenca puede aportar y los niveles de recuperación del arroyo.

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

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

El proyecto se encuentra dentro de cauces de aguas nacionales (Arroyo Los Tesos) por lo que se cataloga como Zona Federal, y no aplica en el área de estudio algún ordenamiento territorial ecológico o desarrollo urbano. No obstante que la carta de INEGI clasifica a este sitio como Mezquital y Matorral Sarcocaule, debido a la escala, **en la zona del arroyo NO se encuentra vegetación alguna**.

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

El sitio del proyecto no cuenta con algún servicio como agua entubada, drenaje, u otros servicios.

Además de la carretera federal que va del poblado de La Ribera a Cabo Pulmo, existe un camino de terracería que llega a la zona de Los Tesos, y el polígono se encuentra a 13.5 km en dirección sur de La Ribera, a la altura de la pista aérea de El Rincón.

En el caso de los servicios sanitarios para satisfacer las necesidades fisiológicas del personal a contratar, se establecerán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, a las que se les brindará un mantenimiento periódico, evitando la defecación al aire libre y contaminación del suelo y manto acuífero. Dichos sanitarios se ubicarán alejados del sitio de explotación de materiales pétreos y cauce del arroyo, en una distancia mayor a 100 metros de los límites del cauce.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El Programa General de Trabajo se menciona a continuación:

III. Cronograma de actividades		
ETAPAS	**DURACIÓN (MESES)**	**No. DE MES**
Estudios Pre-operativos	2	1 y 2
Preparación del sitio	1	3
Operación	60	4 al 60

El proyecto se pretende desarrollar en tres etapas:

Etapa Pre - operativa.- En ella se realizarán todos y cada uno de los estudios y trámites para la consecución y obtención de los permisos y autorizaciones requeridos por las autoridades competentes, a fin de establecer un proyecto acorde con los planes, programas, leyes y reglamentos que rigen la actividad en el Municipio de Los Cabos, en el Estado de Baja California Sur y a nivel Federal. El período estimado es de 2 meses, aunque los tiempos en la resolución de los permisos están sujetos a lo dispuesto por cada Institución competente.

Etapa de limpieza.- En esta etapa sólo se limpiará la superficie correspondiente al polígono de extracción en concesión, a fin de acondicionarla para los trabajos extractivos posteriores, **no requiriéndose el desmonte de vegetación forestal**. No se encontraron especies con algún estatus de protección según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el inventario vegetal realizado en campo, ni con alguna importancia forestal maderable. Se estima realizar los trabajos en un tiempo máximo de un mes.

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

Como ya se mencionó con anterioridad, el área del proyecto tiene la particularidad de que los volúmenes de materiales sedimentarios (geológicos), que son transportados por las corrientes fluviales no son constantes, es decir no tienen una ciclicidad temporal (en tiempo), ya que las precipitaciones en esta zona son muy escasas y de muy bajo volumen, también es cierto que cuando se presentan son de tal alta intensidad y corta duración que la información que se puede obtener de estas es prácticamente nula. Para el cálculo de el volumen, se trató de aplicar al menos dos modelos para estimar el volumen de aporte de materiales

pétreos hacia la zona del Banco de Materiales Pétreos sin embargo no se tuvo éxito, esto derivado de la falta de información meteorológica (precipitación).

Se sugiere al promovente y al evaluador de la MIA-P que la extracción de materiales se realice en la superficie y en los volúmenes autorizados.

A continuación se presentan **los volúmenes y programa para la extracción en una superficie de 168,407.433 m² (16-84-07.433 ha.) para una extracción de 336,814.866 m³ de materiales pétreos, a 60 meses sobre una superficie de extracción dentro del el cauce federal del arroyo "Los Tesos",** municipio de Los Cabos, B. C. S.

IV. Programa de extracción a 60 meses para un volumen total de 336,814.866 m³ de material.								
Mes	Volumen a extraer por mes (m³)	Volumen acumulado (m³)	Mes	Volumen a extraer por mes (m³)	Volumen acumulado (m³)	Mes	Volumen a extraer por mes (m³)	Volumen acumulado (m³)
1	5,613.5811	5,613.581	21	5,613.5811	117,885.203	41	5,613.5811	230,156.825
2	5,613.5811	11,227.162	22	5,613.5811	123,498.784	42	5,613.5811	235,770.406
3	5,613.5811	16,840.743	23	5,613.5811	129,112.365	43	5,613.5811	241,383.987
4	5,613.5811	22,454.324	24	5,613.5811	134,725.946	44	5,613.5811	246,997.568
5	5,613.5811	28,067.906	25	5,613.5811	140,339.528	45	5,613.5811	252,611.150
6	5,613.5811	33,681.487	26	5,613.5811	145,953.109	46	5,613.5811	258,224.731
7	5,613.5811	39,295.068	27	5,613.5811	151,566.690	47	5,613.5811	263,838.312
8	5,613.5811	44,908.649	28	5,613.5811	157,180.271	48	5,613.5811	269,451.893
9	5,613.5811	50,522.230	29	5,613.5811	162,793.852	49	5,613.5811	275,065.474
10	5,613.5811	56,135.811	30	5,613.5811	168,407.433	50	5,613.5811	280,679.055
11	5,613.5811	61,749.392	31	5,613.5811	174,021.014	51	5,613.5811	286,292.636
12	5,613.5811	67,362.973	32	5,613.5811	179,634.595	52	5,613.5811	291,906.217
13	5,613.5811	72,976.554	33	5,613.5811	185,248.176	53	5,613.5811	297,519.798
14	5,613.5811	78,590.135	34	5,613.5811	190,861.757	54	5,613.5811	303,133.379
15	5,613.5811	84,203.717	35	5,613.5811	196,475.339	55	5,613.5811	308,746.961
16	5,613.5811	89,817.298	36	5,613.5811	202,088.920	56	5,613.5811	314,360.542
17	5,613.5811	95,430.879	37	5,613.5811	207,702.501	57	5,613.5811	319,974.123
18	5,613.5811	101,044.460	38	5,613.5811	213,316.082	58	5,613.5811	325,587.704
19	5,613.5811	106,658.041	39	5,613.5811	218,929.663	59	5,613.5811	331,201.285
20	5,613.5811	112,271.622	40	5,613.5811	224,543.244	60	5,613.5811	336,814.866

II.2.2. Estudios de campo y gabinete

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

En lo que se refiere a la descripción del medio, éste se realizó mediante los trabajos de topografía, mecánica de suelos y reconocimiento general del área además del levantamiento de los inventarios de especies tanto de fauna como de flora presentes en el sitio del proyecto. Para este último, se realizó el recorrido de toda la superficie donde se pretende ubicar el proyecto, identificando a las especies vegetales que se detectaron en los recorridos, inventariando y registrando el nombre de las especies encontradas, y corroborando su identificación con la bibliografía especializada existente así como su estatus de protección conforme a la normatividad ambiental vigente.

Además de lo anterior, se efectuaron estudios de levantamiento topográfico del área para la delimitación de zona federal y volumetría para el programa de extracción. Para la extracción de arenas, que corresponde al proyecto, no se ocupa una prospección minera propiamente dicha, ya que el material de interés se encuentra en la superficie y es reconocible a simple vista. Cartográficamente, (en cartas de INEGI) es fácilmente reconocible la superficie que cubre el material aluvial. Más que un trabajo de

prospección técnica, es la situación legal que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como las autoridades ambientales, como requisito fundamental para explotar los agregados finos en greña como bancos de material.

II.2.3. Preparación del sitio

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

Las áreas solicitadas para la concesión y explotación NO presentan vegetación arbustiva o herbácea de ningún tipo; el lecho del arroyo es extenso y NO se observaron especies de vegetación alguna, debido principalmente al derrumbe periódico de las plantas que crecen, debido a la fuerza del agua en temporada de avenidas, con lo que se deduce una constante limpieza de lecho de arroyo de especies vegetales, observando solamente fuera de los flancos del mismo coberturas vegetales significativas, ubicados a distancias que van desde los 12 a 180 metros desde los lados del polígono de extracción hacia el límite de la zona federal pluvial.

El lecho de arroyo no presenta especies de importancia forestal, ni catalogadas en alguna categoría de protección, por lo que la vegetación presente solo se circunscribe a vegetación fuera del cauce del arroyo.

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

II.2.5. Etapa de construcción

Las obras a realizar para la operación del proyecto, descrito previamente, se efectuarán durante un período de 1 mes.

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

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

El proceso de aprovechamiento del material pétreo consiste en su recolección del polígono de extracción que a su vez se encuentra dentro del cauce del **arroyo Los Tesos**, para posteriormente ser colocado en camiones de volteo y transportado para su aprovechamiento tanto en la fabricación de bloques de construcción, para mezclas de concreto, y para la reparación de los distintos tramos de las vialidades de la ciudad de La Ribera, Cabo San Lucas, San José del Cabo así como de la carretera traspeninsular, etc. Este proceso no requiere de otras materias primas, insumos, almacenamiento, etc.; las salidas de los subproductos son mínimas y son de naturaleza orgánica principalmente (ramas, troncos).

Estos desechos serán solamente separados, no habrá salidas de residuos, descargas de aguas ni lodos residuales, las emisiones atmosféricas serán de partículas finas (arenas medias) y su afectación será puntual y poco significativa.

Plan de Explotación Detallado

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

Las estrategias de extracción y la volumetría especificada, está basada en los cálculos realizados para efectuar una explotación direccionada y por etapas, a fin de permitir la reposición suficiente en las zanjas resultantes durante la operación del proyecto, de material arenoso producto del arrastre de sedimentos durante los periodos de lluvias en la región, en cada uno de los años que dure la concesión de acuerdo con cálculos y estimaciones efectuadas y remitidas a la Comisión Nacional del Agua en el Estado de Baja California Sur, así como en la información proporcionada en apartados posteriores.

Profundidad de Extracción

No existen normas o leyes en la Comisión Nacional del Agua que rijan este apartado; sin embargo, la **profundidad de 2.0 metros** propuesta en el proyecto está en función de que realmente la actividad extractiva pueda fungir como un cauce piloto, independientemente de que la capacidad del cauce, dadas sus condiciones hidrológicas (área de la cuenca principalmente) y estratigráficas lo permitan.

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

Bajo esta perspectiva y debido a que la temporada de lluvias es anual en el estado de Baja California Sur, la extracción se considera cíclica, y cada año las zanjas serán rellenadas en temporada de lluvias.

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

V. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo

Equipo	Tipo de mantenimiento	Periodicidad
1 trascabo	Preventivo	6 meses
4 camiones de volteo	Preventivo	6 meses

El mantenimiento periódico de la maquinaria del proyecto, se efectuará en los talleres autorizados ubicados en la ciudad de San José del Cabo o en su caso en Cabo San Lucas, con lo cual se evitarán afectaciones al suelo por posibles derrames. Cualquier eventualidad que se presente, aun con el presente Programa de Mantenimiento, se trasladará el equipo o maquinaria hacia los talleres establecidos para su reparación. No se realizarán reparaciones en el área del proyecto.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

La solicitud de concesión de los polígonos para explotación de materiales pétreos en el cauce del arroyo Los Tesos a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 5 años de acuerdo a lo establecido en el Artículo 113 Bis de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, por lo que al término de dicho plazo, deberán suspenderse todas las actividades de extracción y operaciones relacionadas en el sitio proyectado, a menos que el promovente solicite la renovación de dicha concesión mediante los mecanismos y en los plazos establecidos por las autoridades correspondientes.

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

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

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

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

II.2.8. Requerimientos de Personal en las diferentes etapas del proyecto

Los requerimientos de personal para el desarrollo del proyecto **Banco de Arena Arroyo Los Tesos**, durante cada una de las etapas del mismo, son menores, ya que se contratará a 10 personas para su desarrollo. 5 trabajadores laborarán directamente en actividades de campo, una persona en actividades de supervisión y administración y cuatro operadores de camiones de volteo.

El número de trabajadores por actividad es el siguiente:

- ✓ 1 operador de trascabo
- ✓ 1 ayudante de operario
- ✓ 4 operadores de camiones de volteo
- ✓ 2 ayudantes
- ✓ 1 vigilante
- ✓ 1 supervisor y administrador

Existe la posibilidad de emplear personal de la localidad, sin embargo, para el personal operario de la maquinaria a emplear, se requiere de experiencia por lo que su contratación se llevará a cabo en la ciudad de San José del Cabo, Cabo San Lucas o en el poblado de La Ribera.

Número de empleados por turno:

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

En la primera etapa se contará aproximadamente con 7 personas y se irá incrementado hasta 10. Se pretende mantener este número de empleados durante los 5 años que dure la concesión.

Vespertino: Ocasionalmente se requerirá de empleo durante este turno

Nocturno: Se contará con un solo vigilante

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

VI. Tiempo laboral		
DÍAS LABORALES POR SEMANA	**DÍAS AL AÑO**	**SEMANAS AL AÑO**
6 (de lunes a sábado)	312	52

II.2.9. Requerimientos de materiales, equipos e insumos en las diferentes etapas del proyecto

Materiales y sustancias:

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

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

La actividad extractiva proyectada no requiere de energía eléctrica, sustancias o materiales para su operación. En cuanto a combustibles, se requerirá de diésel para la operación de los 4 camiones y el trascabo, donde los requerimientos son poco significativos para los mismos. El suministro del combustible se efectuará en la Estación de Servicio ubicada en la ciudad de San José del Cabo o en Cabo San Lucas, por lo que no se requerirá de su almacén en el sitio.

Equipo:

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

VII. Equipos y maquinaria a emplear							
Equipo	**Cantidad**	**Etapa**	**Utilidad**	**Horas/Trabajo**	**Decibeles emitidos**	**Emisiones / atmósfera (gr/s)**	**Tipo de combustible**
Trascabo	1	todas	60 meses	8hrs /día	20 db	14	Diésel
Camiones de volteo	4	todas	60 meses	8hrs /día	10 db	5	Diésel

Productos Extraídos:

Los materiales a extraer son materiales en greña: arena, gravas, y clastos rocosos menores; la arena es producto de la erosión de rocas ígneas presentes en la zona; los bloques y clastos son el resultado de caídos naturales que posteriormente son arrastrados hasta la zona del proyecto. Se realizaron estudios para calcular los volúmenes de extracción y el total durante el tiempo que dure la concesión.

II.2.10. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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

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

a) Residuos Vegetales

Como se ha mencionado anteriormente, dentro del polígono de extracción no se encontró vegetación alguna, de manera que no se generará ningún tipo de residuo vegetal.

b) Basura doméstica

Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 7.5 kg/día de basura doméstica (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.) proveniente de los 5 empleados que laborarán durante esta etapa, la cual será depositada en cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados dentro de la zona donde se establecerá el campamento para personal, para que sean periódicamente dispuestos en el tiradero de la localidad más cercana, con transporte propiedad del promovente.

c) Emisiones a la atmósfera

Se consideran sólo aquellas generadas por la maquinaria empleada en las labores de desmonte y preparación del terreno, las cuales serán mínimas ya que se verificará previamente que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y cuente con los equipos anticontaminantes necesarios.

No se prevén descargas de residuos ya que las reparaciones a la maquinaria, en caso de requerirse, se deberán realizar en talleres especializados fuera del área de explotación y alejados de los cauces de los arroyos.

d) Residuos líquidos

Se contratarán los servicios de las empresas arrendadoras de baños portátiles, para su uso por el personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento de los mismos.

Se estima que deberá existir un sanitario por cada 15 trabajadores, por lo que sólo se arrendará un sanitario portátil. En caso de comprarse dicho sanitario, el promovente realizará la limpieza del mismo de manera periódica y dispondrá los desechos en los sitios que disponga la autoridad correspondiente.

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

a) Basura doméstica

Se tiene estimado que generarán aproximadamente 13.5 kg/día de basura doméstica proveniente de los 10 empleados que estarán en activo para esta etapa en la zona del proyecto. Se continuará con el mismo manejo que en la etapa anterior.

c) Emisiones a la atmósfera

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

Así mismo, la generación de ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar durante la limpieza de maleza y vegetación herbácea, y la usada para la habilitación del área de almacenamiento temporal no rebasará lo establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de emisión.

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

a) Basura doméstica

Durante la operación del proyecto se continuará generando 13.5 kg/día de basura doméstica por los 10 trabajadores que laboraran durante esta etapa en el área del polígono de extracción. Se dispondrán dichos desechos en los recipientes contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor actividad.

b) Escombro

Se considera que los residuos producto de la extracción de las arenas para su venta, serán principalmente materia orgánica como troncos, ramas y residuos vegetales derivados de las escorrentías de temporal, que el arroyo “arrastre” desde aguas arriba del proyecto, así como rocas de diámetro medio que estén presentes en cantidades poco significativas, los cuales se dispondrán en un solo sitio para su posterior traslado y depósito tanto en los rellenos sanitarios autorizados (para los residuos vegetales), como en las zanjas que queden por la extracción del material pétreo (para el caso de las rocas), o donde determine la autoridad correspondiente.

c) Emisiones a la atmósfera

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

Por otro lado se generarán polvos durante la extracción de arenas y colocación de las mismas en los camiones transportadores, así como su traslado hacia los sitios de venta del producto.

II.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

En la tabla siguiente resume y sintetiza cada uno de los tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final que se le dará a cada uno de estos residuos, se recomienda a la empresa o persona promovente del proyecto motivo de esta manifestación de impacto ambiental, que se cuente con una persona especializada, al mismo tiempo, se debe de garantizar el cumplimiento de cada una de las normativas, convenios o programas que se hayan establecido con las diferentes instancias gubernamentales.

VIII. Tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final

Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
Residuos Vegetales	Acumulación en sitios específicos	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos.	Conforme se vayan generando se picarán y se dispersarán en áreas naturales de terrenos contiguos al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente, con la finalidad de que

			el material sea degradado de forma natural y se integre al suelo.
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa		Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promovente.
Líquido	Sanitarios ecológicos portátiles	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que la disposición final de los mismos sea quincenalmente.	La empresa arrendadora se encargará del desazolve, limpieza y mantenimiento de los mismos. Si estos son comprados por el promovente éste se encargará de su disposición final hacia sitios autorizados por la autoridad competente.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promovente. Para el caso de materiales pétreos se colocarán en las zanjas luego del proceso extractivo de arenas.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.
Residuos pétreos	Disposición en zanjas de explotación de arenas, posterior al proceso extractivo, dentro del área a concesionar	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea mensual la disposición final de los mismos.	Se trasladarán al área a concesionar del Arroyo Los Tesos, con transporte propiedad del promovente.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior

CAPÍTULO III

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

III.1. Orden Federal

III.1.1. Constitución Política Mexicana (Últimas reformas publicadas DOF 17-05-2021

El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las últimas reformas publicadas DOF 17-05-2021.

- En el Artículo 25 se señala que Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

- El Artículo 26, establece que El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionándose de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo.

- El Artículo 27 señala que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad…"

- El Artículo 73, fue adicionado, según decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación, de fechas 28 de diciembre de 1982 y 3 de febrero de 1983; estas adecuaciones, facultaron al Congreso de la Unión para expedir las leyes que establecieron la concurrencia del gobierno Federal, Estatal y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

- El Artículo 115 Constitucional, fue reformado y adicionado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, en donde se faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; además de participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, además de controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; para tal efecto expedirá los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarias.

A nivel federal, la reglamentación jurídica del desarrollo urbano en cualquier modalidad se da a través de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de los Asentamientos Humanos.

Consideraciones: en este Magno Documento queda asentado el derecho de soberanía y la facultad a nivel estatal y municipal para la administración y zonificación del territorio así como las consideraciones ambientales que de estas deriven.

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Este documento ha sido dividido en tres ejes de acción principalmente, 1. Política y Gobierno; 2. Política Social; 3. Economía.

En cuanto a Política social, se encuentran los ejes de Desarrollo Sostenible y Desarrollo Urbano y Vivienda.

En cuanto a Desarrollo Sostenible, el gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.

Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

En cuanto a Desarrollo Urbano y Vivienda se ha comenzado el Programa de Mejoramiento Urbano y Vivienda en 14 municipios del país, tanto en ciudades de la frontera norte como en polos de desarrollo turístico, para 42 aminorar el contraste entre zonas con hoteles de gran lujo, desarrollos urbanos exclusivos y colonias marginadas. Se realizarán obras de rehabilitación y/o mejoramiento de espacios públicos.

La vivienda social será una prioridad y se realizarán miles de acciones de mejoramiento, ampliación y sustitución de vivienda.

En Economía, se establece como meta Detonar el crecimiento, Construcción de caminos rurales así como Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

> *Consideraciones*: como en el documento expuesto anteriormente, en el PND 2019-2024 se exponen los objetivos primordiales para el manejo sustentable de los recursos. Entre estos, la prioridad es Detonar el crecimiento, Construcción de caminos rurales así como Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo, el agua, la sustentabilidad, los programas e insumos de ordenamiento territorial, el cambio climático global, así como la educación. Es en este marco que el PND 2019-2024 se actualiza para responder a las urgentes necesidades que tiene este país para cuidar los recursos naturales.

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada el 18 de enero de 2021)

Con la última modificación hecha el 18 de enero del 2021, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es el instrumento jurídico más significativo e importante en el área de protección ambiental.

Artículo 3.

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza

> *De acuerdo con este instrumento, el sitio en estudio se clasifica como ecosistema costero.*

Artículo 5º.- Son facultades de la Federación:

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

Artículo 7º.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- **Fracción XVI.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley

Artículo 8º.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- **Fracción XIV.-** La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial

Artículo 28º.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

- **Fracción X**.- Obras y actividades en humedales, **ecosistemas costeros**, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;
- **Fracción XIII**.- Obras o actividades que **correspondan a asuntos de competencia federal**, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la **fracción XIII** del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades de las entidades federativas, con la participación de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México respectivas, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental local. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes locales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

Artículo 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

III.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental

En este ordenamiento legal y normativo, se encuadra perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:

Artículo 3º. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

III.- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

IV.- 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;

V.- 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;

VII. 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;

VIII. 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;

IX. 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;

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental.

Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Artículo 9º. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 12º. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17º. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 35º. Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36º. Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

Artículo 46º. El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere requerido información adicional, o

II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación

Artículo 47º. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Artículo 48º. En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Artículo 49º. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

Artículo 50º. Todo promovente que decida no ejecutar una obra o actividad sujeta a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo por escrito a la Secretaría para que ésta proceda a:

I. Archivar el expediente que se hubiere integrado, si la comunicación se realiza durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, o

II. Dejar sin efectos la autorización cuando la comunicación se haga después de que aquélla se hubiere otorgado.

En el caso a que se refiere la fracción anterior, cuando se hayan causado efectos dañinos al ambiente la Secretaría hará efectivas las garantías que se hubiesen otorgado respecto del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización y ordenará la adopción de las medidas de mitigación que correspondan.

Artículo 55º. DE LA INSPECCIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANCIONES

La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Asimismo, la Secretaría podrá requerir a los responsables que corresponda, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

Artículo 59º. Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ordenará la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012)

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano ha tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

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.

Facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y 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.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable.

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.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Ahora bien, la superficie del proyecto **se localiza en la Región Ecológica 4.32, en la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo**, con una superficie de 7,428 km^2, se califica como Estable a Medianamente estable, conflicto sectorial alto. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por desertificación, La modificación antropogénica es muy baja. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial.

La ficha técnica, con la política ambiental y las estrategias que la componen son las siguientes:

IX. Ficha técnica y estrategias de la Región Ecológica 4.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo

REGIÓN ECOLÓGICA: 4.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
5. Sierras y Piedemontes El Cabo
24. Serranía del Burro (de Coahuila)

Localización:
5. Sur de Baja California Sur
24. Norte de Coahuila

Superficie en km^2:	**Población por UAB:**	**Población Indígena:**
5. 7,428.10 **24.** 13,462.34 **Superficie Total: 20,890.44 km^2**	**5.** 247,974 **24.** 796 **Población Total: 248,770 hab.**	**5.** Sin presencia **24.** Sin presencia

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**5. <u>Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.</u>** Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin 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): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de tipo comercial. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. **24. <u>Estable. Conflicto Sectorial Nulo.</u>** Niveles medios superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja y no hay superficies urbanas. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 8.8. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**5. Inestable.** **24. Medianamente estable**
Política Ambiental:	**5, 24 - Preservación y Aprovechamiento sustentable**
Prioridad de Atención:	**5. Baja** **24. Muy baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
5	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal - Minería	CFE- Ganadería - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44
24	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Ganadería - Minería	Turismo	Industria - PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 37, 42, 44

Estrategias. UAB 5	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
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.
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.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

Estrategias. UAB 24	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo Social	**36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
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.

A) Preservación

Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad- Para este proyecto no se estiman volúmenes de vegetación y no se removerá vegetación forestal.

Recuperación de especies en riesgo- Las especies en riesgo, tal como las define la NOM-059-SEMARNAT-2010, **no se presentan en la superficie de este proyecto**.

Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad- Para el conocimiento del ecosistema se ha realizado un estudio de flora y fauna del sitio del proyecto, así como su análisis, de manera que se puede monitorear y verificar mediante la identificación de los indicadores principales (presencia-ausencia de aves reptiles y mamíferos, tasa de sobrevivencia de ejemplares rescatados) y su variabilidad en el tiempo.

B) Aprovechamiento sustentable- El Proyecto no contempla de ninguna manera el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, con excepción de las arenas de este polígono, sin embargo ha quedado establecido que estos sedimentos son recuperables en el corto plazo.

C) Protección de los recursos naturales- Para la protección del ecosistema se ahuyentará a la fauna que se encuentre en el sitio al momento de realizar las actividades, se evitará la introducción de especies exóticas al sitio del proyecto, se pondrán contenedores para la basura, se pondrán baños portátiles por cada 15 trabajadores.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios- En este sentido, el presente proyecto no realizará aprovechamiento alguno de recursos naturales no renovables, puesto que las arenas y sedimentos de este sitio son completamente renovables cada año.

C) Agua y Saneamiento- El acceso y calidad de los servicios de agua potable alcantarillado y saneamiento no se verán afectados en manera alguna con este proyecto.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional- El camino de acceso al sitio del proyecto actualmente se encuentra en forma de terracería, no es necesario actualizar caminos ni infraestructura.

Planeación del ordenamiento territorial- En este sentido, dado que actualmente esas tierras se encuentran sin uso productivo, al insertar este proyecto estas tierras comenzarán a generar empleos permanentes durante su desarrollo y actividades productivas ligadas al sector turismo durante su operación y mantenimiento.

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 2º. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

ARTÍCULO 3º. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

IX. "Bienes Públicos Inherentes": Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;

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

XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

XX. "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

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

XXXVIII. "Normas Oficiales Mexicanas": Aquellas expedidas por "la Secretaría", en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de esta Ley;

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el

mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

ARTÍCULO 7º. Se declara de utilidad pública:

II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

ARTÍCULO 113º. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;

V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y

VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "La Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.
Son causas de revocación ya sea del permiso con carácter provisional o de la concesión, lo siguiente:

I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;

II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;

III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombro y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;

IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;

V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;

VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;

VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;

VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor.

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

III.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 25-08-2014)

ARTÍCULO 2º.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

Fracción IX. Demarcación de cauce y zona federal: trabajos topográficos para señalar físicamente con estacas o mojoneras en el terreno, la anchura del cauce o vaso y su zona federal;

ARTÍCULO 4º.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I. El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación. Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

II. "La Comisión", podrá poner a disposición de quien lo solicite la información de la creciente máxima ordinaria determinada para un cauce o vaso específicos;

III. En los ríos que desemboquen en el mar, la delimitación de la zona federal se establecerá a partir de cien metros río arriba, contados desde su desembocadura;

IV. La delimitación y demarcación del cauce y zona federal se llevará a cabo por "La Comisión" o por tercero autorizado, y a su costa, observándose el siguiente procedimiento:

a) Una vez realizados los trabajos de delimitación, se publicará aviso de demarcación en el Diario Oficial de la Federación y en el periódico de mayor circulación de la entidad federativa correspondiente, notificándose simultáneamente en forma personal, a los propietarios colindantes;

b) Se levantará acta circunstanciada, en la que se asienten los trabajos realizados, los documentos que exhibieron los propietarios colindantes y lo que hayan manifestado, así como la fijación de las mojoneras provisionales;

c) Los trabajos técnicos de delimitación y los planos correspondientes estarán a disposición de los interesados, para que en un término que no exceda de 10 días hábiles, a partir de la fecha de levantamiento del acta circunstanciada, expongan lo que a su derecho convenga, vencido dicho plazo "La Comisión" resolverá en un término no mayor a 15 días hábiles sobre la demarcación correspondiente.

V. En los vasos de lagos y lagunas que no estén conectados con el mar, el nivel de aguas máximas ordinarias se determinará considerando la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria de sus fuentes alimentadoras, conforme al presente artículo;

VI. En las regiones deltáicas, cuando por efecto del desbordamiento de las corrientes se unan las aguas de inundación con las contenidas en lagos o lagunas de formación natural, los vasos de estos últimos se delimitarán por la curva de nivel correspondiente a la intersección de la superficie natural del terreno con las aguas en reposo, una vez que las corrientes retornan a sus cauces, definidos conforme a la fracción III, del artículo 3o., de la "Ley", y

VII. Los lagos, lagunas y esteros, cuando estén comunicados con el mar, la zona federal marítimo-terrestre se precisará conforme a la Ley General de Bienes Nacionales y el vaso, los cauces y las aguas se regularán por la "Ley" y este "Reglamento".

ARTÍCULO 174º.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;

II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;

III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;

IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y

V. Término por el que se solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre. En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera mayor información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este "Reglamento".

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

ARTÍCULO 175º.- La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la "Ley", para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de "La Comisión", no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.

ARTÍCULO 176º.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las nrmas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

ARTÍCULO 177º.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

ARTÍCULO 178º.- El otorgamiento de concesión por parte de "La Comisión" será sin asumir responsabilidad por daños causados por avenidas ordinarias o extraordinarias.

En el título, "La Comisión" incluirá, cuando proceda, la obligación de garantizar el tránsito en el lugar ocupado, la servidumbre que proceda y el acceso a la corriente para que las aguas puedan ser utilizadas por medios manuales o para abrevadero de animales.

El otorgamiento de una concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión" no implica por sí misma la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales ni la extracción de materiales de construcción de los cauces, salvo que así se señale expresamente en el título.

ARTÍCULO 179º.- Los concesionarios a que se refiere el presente capítulo están obligados a:

I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión;

II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

III. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

IV. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas posteriormente por "La Comisión";

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "La Comisión" las áreas de que se trate en los casos de terminación de las concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

ARTICULO 180º.- "La Comisión" declarará la terminación de la concesión en los casos previstos en la "Ley" y el presente "Reglamento".

Previamente, "La Comisión", de oficio o a petición de tercera persona interesada, tramitará el expediente respectivo y dará a conocer al concesionario las causas de terminación. El concesionario dispondrá de un término de quince días hábiles para su defensa.

En los casos de revocación se estará al procedimiento que se señala en el artículo 49 de este "Reglamento".

ARTÍCULO 181º.- Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos.

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

III.2. Orden estatal

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2015 – 2021

En este documento se reconocen las fortalezas, oportunidades y debilidades de las condiciones de Baja California Sur.

Es importante destacar que el PED tiene cinco ejes fundamentales que conllevan una visión de futuro:

La calidad de las Infraestructuras es un factor determinante en el desarrollo, es el soporte del progreso y son las raíces de la prosperidad. Se toma en cuenta el soporte material, que es la Infraestructura física que incide en los sectores principales de gobierno: vivienda, comunicación, salud y educación. Estas Infraestructuras requieren estar relacionadas con las necesidades de la población en cada región del Estado.

La Infraestructura humana es preponderante, requiere con urgencia mejorar las capacidades del capital humano. Esto será posible formando sólidamente a los jóvenes y adultos dignificando a los que presentan capacidades diferentes para que desarrollen una capacidad de inventiva que les permita innovar y puedan contar con las herramientas necesarias para desempeñar mejor sus labores. Esto necesariamente conllevará a mejores empleos y salarios, por lo tanto al incremento de la calidad de vida de los sudcalifornianos.

Diversificación económica es ampliar el abanico de oportunidades que tienen los sudcalifornianos, aprovechando las ventajas competitivas y potenciales regionales que tiene el estado a nivel nacional e internacional. Apoyar a los sectores con la misma intensidad y permitir que su operación sea óptima siempre fortaleciendo tanto al sector rural como al sector urbano.

La infraestructura física se refiere a los esfuerzos del estado, así como a las acciones orientadas a la creación o al mejoramiento de los sistemas de conectividad existentes, los conocimientos necesarios para la realización de las labores que se pretenden, al ambiente apto que requieran las empresas para su buen funcionamiento económico, la adecuación y modernización necesaria de los sistemas agropecuarios y pesqueros con los que cuente el estado actualmente y ofrecerle a su población, viviendas de calidad que cumplan con los requisitos básicos para ser habitadas.

A nivel internacional, la zona de Los Cabos se consolida como una de las mejores opciones para los crecientes flujos de turismo en el mundo.

Competitividad con líneas de acción en mejora regulatoria, clima de negocios, innovación y competitividad y comunidad indígenas. Crecimiento con líneas de acción en economía de mercado y vocaciones productivas específicamente en fortalecimiento agropecuario y forestal, pesca y acuacultura, comercio y servicios, desarrollo minero y sectores diversificados.

La estrategia de turismo con difusión de cultura turística, desarrollo integral, gestión y calidad turística y turismo, vocación regional.

Infraestructura de calidad es un factor determinante en el desarrollo. En el PED se plantea la necesidad de atenderla en dos grandes vertientes:

La primera relacionada con la infraestructura física, que permite establecer los elementos tangibles que favorezcan el desarrollo y, en segundo lugar, las acciones que favorezcan la creatividad, la innovación, el conocimiento y las competencias necesarias para competir globalmente. La infraestructura física se refiere a los esfuerzos del estado, así como a las acciones orientadas a la creación o al mejoramiento de los sistemas de conectividad existentes, los conocimientos necesarios para la realización de las labores que se pretenden, al ambiente apto que requieran las empresas para su buen funcionamiento económico, la adecuación y modernización necesaria de los sistemas agropecuarios y pesqueros con los que cuente el estado actualmente y ofrecerle a su población, viviendas de calidad que cumplan con los requisitos básicos para ser habitadas.

En cuanto a la infraestructura humana las líneas de acción van enfocadas a la parte intelectual y de salud; en la parte intelectual se refiere a contar con la capacitación al personal, la educación adecuada y la innovación como una de las fortalezas de las personas involucradas; ésta último es considerada uno de los factores más importantes para aumentar la competitividad de las empresas, entendiéndose como innovación, al proceso de introducir nuevos productos que se adapten a las necesidades y demandas de los consumidores. Así como a la renovación y ampliación de las gamas de productos y servicios ofrecidos, al empleo de nuevas tecnologías de punta como la Tecnología de la Información y Comunicaciones, con el fin de que las empresas sean capaces de adecuarse de forma rápida al cambio y a las necesidades del mercado.

Por último, para el caso del mejoramiento de las viviendas, se pretende mejorar aquellas que presentan mala calidad en pisos, paredes y techos, así como la construcción de una recamara adicional al alto índice de viviendas que únicamente cuentan con un solo cuarto, evitando de esta forma el nivel de hacinamiento al que se enfrentan actualmente.

Componente: Vivienda Líneas de acción:

• Consolidar el Programa de Vivienda para Todos que atienda y garantice el acceso al mejoramiento, ampliación y a la adquisición sustentable de viviendas para la población y que permita ampliar la cobertura en materia de demanda de vivienda.

• Gestionar recursos para la construcción de más y mejores viviendas innovando en esquemas de financiamiento asequibles.

• Mejorar la calidad y espacios de las viviendas de las familias sudcalifornianas.

• Otorgar estabilidad, certeza y confianza al patrimonio de las familias mediante la regularización de la tenencia de la tierra.

• Definir la dimensión y localización de la demanda de vivienda de la población con mayor vulnerabilidad, con el fin de enfocar programas específicos que permitan atender de manera óptima sus necesidades.

• Estrechar la vinculación interinstitucional e intersectorial entre los tres niveles de gobierno que coadyuve en la ordenación de la política en materia de vivienda y de tenencia de la tierra.

• Fortalecer el subsidio estatal para la vivienda a personas vulnerables. • Impulsar la inversión pública y privada destinada a programas de construcción y mejoramiento de vivienda.

• Establecer las alianzas estratégicas con desarrolladores de vivienda privados, organismos sin fines de lucro y/u organizaciones no gubernamentales.

Metas:

• Garantizar a todos los habitantes del estado de Baja California Sur una vivienda adecuada, segura y habitable, que cuente con los servicios básicos, con piso firme, techos seguros.

Indicadores:

• Número de Hogares con Características y Servicios. Mediante este indicador se puede conocer las características y servicios que poseen los hogares de Baja California Sur, en cuanto a materiales de vivienda, disponibilidad de servicios básicos como agua, energía eléctrica, gas, entre otros.

Asimismo, mediante este indicador se puede evidenciar si las viviendas cuentan o no con hacinamiento. Se puede hacer seguimiento de esta meta mediante este indicador el cual hace parte de la Encuesta Nacional de Hogares, publicada por el

Instituto Nacional de Estadística y Geografía y por la medición de la pobreza que realiza el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social.

III.2.2. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 diciembre 2018)

En este documento el Gobierno Estatal define las responsabilidades en materia ambiental que deberá asumir en la realización de las metas propuestas dentro del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur:

Artículo 2.- para los efectos de esta ley se entiende por:

IV.- aprovechamiento racional.- la utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente

Artículo 8.- corresponde a la secretaria de planeación urbana y ecología del estado:

II.- formular los criterios ecológicos específicos que deberán observarse en la aplicación de la política ecológica de la entidad; en el aprovechamiento racional de los elementos naturales, en el ordenamiento ecológico local; en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la prevención y control de la contaminación del aire suelo, mar y el agua, así como la prevención del cambio climático y sus efectos, con la participación que en su caso corresponde a otras dependencias del gobierno federal y estatal.

Artículo 11.- la política ecológica ambiental será llevada a cabo mediante los diversos instrumentos de aplicación como son la planeación ecológica ambiental de los asentamientos humanos, así como la promoción del desarrollo y la evaluación del impacto ambiental, observando los siguientes principios:

VIII.- el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.

Articulo 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 práctica en los bancos de extracción y en las instalaciones de su manejo y procesamiento.

Artículo 80.- quienes realicen actividades de aprovechamiento de minerales están obligados a:

I.- controlar la emisión o el desprendimiento de polvos, humos, radiaciones o gases que puedan impactar los ecosistemas o el ambiente.

II.- controlar y tratar en forma adecuada sus residuos y evitar su propagación fuera de los terrenos en los que se lleven a cabo dichas tareas.

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur, señala las responsabilidades de las instancias gubernamentales en una Evaluación de Impacto Ambiental en obras y actividades relacionadas, el presente proyecto debe ajustarse a aquellas.

III.2.3. Hacia los programas sectoriales con enfoque regional

Este documento establece los criterios metodológicos para la elaboración de programas y planes del desarrollo regional por sector.

Las regiones del Estado de Baja California Sur se definen en cada Municipio. Dentro del contexto del presente proyecto, la región correspondiente es Pacífico Sur, y la microregión es **Golfo Sur Los Cabos**, perteneciente al Municipio de Los Cabos.

El Programa de Ecología y Conservación contemplado en este documento es responsabilidad de la secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología.

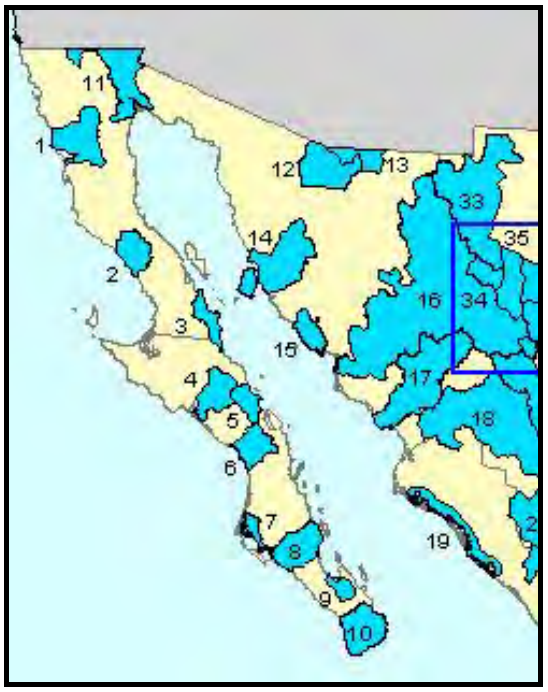
De este modo es la responsabilidad de estas dependencias la elaboración de los programas y planes así como su presentación al Centro Estatal de Información y la Subsecretaría de Planeación del Desarrollo de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico, con el objeto de hacer una evaluación conjunta con las dependencias responsables y su posterior integración en un programa y plan de desarrollo global.

III.2.4. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter municipal, estatal o federal, inmediatas; si el proyecto se encuentra dentro de una de las Regiones Prioritarias de México-CONABIO (terrestres, hidrológicas y marinas), o si el predio se encuentra en o colinda con humedales/RAMSAR; o con sitios de importancia para las aves, AICAS.

El área o superficie solicitada **no se encuentra dentro o colindante a ningún Área Natural Protegida, así como tampoco a Humedales de Importancia Internacional RAMSAR y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAs, esto de acuerdo a la Regionalización elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitat y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Tampoco se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria o Región Marina Prioritaria, sin embargo se localiza dentro de una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, la 10, Sierra de La Laguna y Oasis Aledaños.

De acuerdo a la regionalización de CONABIO el sitio del proyecto se localiza cartográficamente a la **Región Hidrológica Prioritaria 10 Sierra de La Laguna y Oasis Aledaños**. Su extensión es de aproximadamente 5,398.63 km^2 y el polígono que la envuelve se encuentra entre la Latitud 23º 47' 34" - 22º52'12" N y la Longitud 110º16'48" - 109º24'36" W. En términos hidrológicos, el sitio del proyecto se localiza en una microcuenca hidrológica que no representa ninguna influencia para esta Región Hidrológica Prioritaria.



Mapa tomado de: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998.

III.3. Orden Municipal

III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Los Cabos, 2018-2021

El Plan de Desarrollo Municipal se encuentra debidamente fundamentado en el Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el Artículo 148 Fracción I de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California Sur; en los Artículos 9, 11, 18, 19, 20 en su Fracción II, 36, 37, 38 y demás relativos de la Ley de Planeación del Estado del Estado de Baja California Sur; los Artículos 51 Fracción I Inciso e), Fracción II Incisos c), d) y j), 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200 y demás relativos de la Ley Orgánica del Gobierno Municipal del Estado de Baja California Sur; el Reglamento Interior del Honorable Ayuntamiento del Municipio de Los Cabos, B.C.S. y el Reglamento de la Administración Pública Municipal de Los Cabos, B.C.S.

El Plan director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (PDU 2040) define un solo centro de población, ubicado en la parte extrema sur del municipio de Los Cabos e integrado por las ciudades de San José del Cabo, Cabo San Lucas, el Corredor Turístico y localidades anexas, con una superficie de 54,551.49 ha.

Dentro del Sistema Urbano Nacional (SUN), el municipio de Los Cabos tiene dos centros de población, es el caso de Cabo San Lucas y San José del Cabo que se encuentran dentro de la categoría de ciudades medias con población de 100 mil a 999 mil 999 habitantes con una población de 146,367 habitantes y con 102,263 habitantes respectivamente.

“El crecimiento desordenado y disperso de las manchas urbanas provoca alto impacto en el medio ambiente debido al alto consumo de suelo para urbanizar, también provoca impacto urbano sobre áreas naturales protegidas y en zonas de recarga acuífera, contaminación de mares y playas, entre otros efectos negativos”. (PDU 2040). De igual forma, señala que el 14% en Cabo San Lucas (CSL) y 18% en San José del Cabo (SJC) de suelo urbano es baldío.

Asimismo indica que el crecimiento de la mancha urbana pasó de 146 Ha a más de 2,000 Ha en CSL y de 182 Ha a 1,600 Ha en SJC en 30 años. Todo lo anterior ilustra el grado y acelerado ritmo de crecimiento urbano que han sufrido principalmente las dos ciudades más importantes del municipio ya mencionadas.

En ese mismo sentido en cuanto a crecimiento poblacional, datos de INEGI ubicaban a la población de Cabo San Lucas en 115,563 habitantes y en San José del Cabo en 80,798 habitantes al 2010 en ambos casos. La proyección al 2015 según CONAPO es de 146,367 habitantes y de 102,263 habitantes para CSL y SJC respectivamente. La proyección de la población al 2040 según CONAPO es de 357,187 habitantes para CSL y 249,564 habitantes para SJC, es decir más de 600mil habitantes en su conjunto, lo cual significa triplicar la población en un periodo de 30 años, esto con todos los retos que ello implica. Acerca del tema, el compilado de información estratégica para el municipio de Los Cabos de Gobierno del Estado B.C.S., 2015 establece que el crecimiento poblacional casi explosivo del municipio se refleja de manera más clara en las dos principales localidades que han sido polos de atracción, ya que en 10 años en San José del Cabo la población se duplicó y en el caso de Cabo San Lucas su crecimiento rebasó el 80%. “El crecimiento económico (debido al auge turístico), que conlleva a un acelerado crecimiento de la población (migración) y a un rezago en la oferta de vivienda y cobertura de infraestructura y equipamiento, generando marginación y desequilibrio social así como deterioro del medio ambiente”. PDU 2040. Por lo anterior es imperante ordenar el crecimiento urbano para que este vaya a la par del auge económico y los beneficios de este último sean para toda la población.

“El contar con el acceso básico a los distintos sistemas que motivan al desarrollo de las capacidades de los individuos y su pleno crecimiento es un derecho constitucional de todos los mexicanos así como una obligación para las administraciones gubernamentales de proveer con el número adecuados de equipamientos a los habitantes de nuestros centros de población para que puedan desarrollar sus capacidades intelectuales para su beneficio personal y profesional y que puedan ser personas competitivas al encontrar mejores oportunidades tanto laborales como de vida.” (PDU 2040).Existen importantes rezagos en equipamientos urbanos y espacio público, el PDU 2040 identifica que al 2010 el porcentaje de la población con acceso a salud pública era de 59% en CSL y de 63% en SJC, déficit de 80% de equipamiento recreativo, 2.17m2 de área verde por habitante cuando la Organización Mundial de la Salud recomienda 10m2 de área verde por habitante como mínimo.

Desarrollo Sostenible y Buen Vivir

OBJETIVO GENERAL: PROTEGER Y PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES DEL MUNICIPIO.

Objetivo Específico: Fortalecer el sistema normativo en materia de protección al medio ambiente y recursos naturales.

Metas: 1. Actualizar 3 instrumentos normativos (descritos en líneas de acción). Acciones y Proyectos 1. Actualizar el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Los Cabos. 2. Gestionar con el Gobierno del Estado la actualización del Programa de Manejo y Conservación del Estero de San José del Cabo. 3. Gestionar recursos para el mejoramiento, regeneración y conservación como sitio RAMSAR para el Estero de San José del Cabo. 4. Gestionar con el Gobierno Estatal y Federal la actualización el Programa de Manejo y Conservación del Área de Protección de Flora y Fauna Bahía de Cabo San Lucas. 5. Actualizar el Reglamento Municipal Del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (OCI) 6. Actualizar el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos y Sanidad. (OCI)

Objetivo Específico: Mejorar la calidad del aire.

Metas: 1. Coadyuvar a disminuir el porcentaje de material particulado en el aire. 2. Contar con las de estaciones de monitoreo de la calidad del aire necesarios. Acciones y Proyectos 1. Implementar estaciones automáticas fijas de monitoreo de la calidad del aire que cumplan con los estándares requeridos. 2. Implementar campañas de comunicación para sensibilizar a la ciudadanía de los problemas ambientales que genera la quema de basura. 3. Implementar un Programa de eficiencia energética en las instalaciones del gobierno municipal y equipamientos urbanos. (OCI) 4. Pavimentar las vialidades de mayor tráfico vehicular. 5. Implementar un programa de reforestación de áreas naturales, espacios públicos y escuelas.

Objetivo Específico: Mejorar la calidad del agua y el suelo para garantizar la seguridad hídrica.

Metas: 1. Aumentar las campañas de limpieza de playas y arroyos. 2. Instalar estaciones de monitoreo necesarias para medir la calidad del agua subterránea, superficial y marítima. Acciones y Proyectos 1. Crear un programa de inspección y vigilancia en los arroyos para evitar la propagación de basureros ilegales. 2. Implementar un Programa permanente de limpieza de playas y arroyos. 3. Ampliar la capacidad de la planta de tratamiento La Sonoreña para recibir mayor cantidad de aguas residuales y evitar la contaminación del suelo y agua ocasionados por los derrames. 4. Coadyuvar con FONATUR para mejorar la eficiencia operativa de su planta de tratamiento de San José del Cabo. 5. Gestionar asesorías por parte de la CONAGUA para implementar un programa de monitoreo de la calidad del agua subterránea, superficial y marítima. 6. Implementar un programa de inspección y monitoreo regulatorio de la operación y manejo de residuos de salmueras y químicos de mantenimiento de las plantas desaladoras instaladas en todo el municipio para garantizar el equilibrio del agua marina en el entorno donde se emplazan, de acuerdo a la normatividad.

Objetivo Específico: Mejorar la eficiencia y calidad en el manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

Metas: 1. Disminuir la producción de residuos sólidos. 2. Contar con el 100% de los rellenos sanitarios certificados con la NOM-083- SEMARNAT-2003. Acciones y Proyectos 1. Cumplir con las características y lineamientos que establece la SEMARNAT para que el tiradero a cielo abierto (basurero) La Candelaria se considere relleno sanitario. 2. Continuar con el mejoramiento del Basurero Palo Escopeta para cumplir con las características y lineamientos que establece la SEMARNAT. 3. Establecer un Relleno Sanitario en la zona norte del municipio cumpliendo con las normas ambientales en la materia con la capacidad suficiente para atender a la población actual y proyectada. 4. Actualizar el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos para mejorar y definir las estrategias en la materia, promoviendo alternativas del manejo integral de los residuos en vinculación con la iniciativa privada. 5. Campañas de difusión sobre el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos (disminución del uso de materiales no reciclables, cultura de reutilización y reciclaje, entre otros), y para evitar malas prácticas de disposición final. 6. Programas educativos en vinculación con la SEP para sensibilizar y concientizar a los niños y jóvenes sobre los impactos ambientales que genera el inadecuado manejo de la basura. 7. Realizar campañas de acopio y recolección de PET y otros materiales reciclables para su comercialización en coordinación con la iniciativa privada y ONGs.

OBJETIVO GENERAL: PROMOVER EL CRECIMIENTO PLANIFICADO Y EL DESARROLLO ARMÓNICO Y SUSTENTABLE DE LAS CIUDADES Y COMUNIDADES DEL TERRITORIO MUNICIPAL.

Objetivo Específico: Fortalecer el Sistema Normativo de Planeación del municipio para definir las áreas y zonas de regulación del crecimiento urbano, de preservación, recarga de acuíferos y mejoramiento.

Meta: 1. Elaborar y/o actualizar 13 instrumentos normativos (descritos en líneas de acción). Acciones y proyectos 1. Tercera Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (PDU2040). 2. Concluir el Programa Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona del Pacífico de Cabo San Lucas. 3. Concluir el Programa Parcial de

Desarrollo Urbano para el Centro Histórico y Urbano de San José del Cabo. 4. Concluir el Programa Parcial de Desarrollo Urbano para el Centro Antiguo, Turístico y Urbano de Cabo San Lucas. 5. Concluir el Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial del Municipio de Los Cabos. 6. Concluir el Programa de Desarrollo Urbano para el Centro de Población Buenavista-La Ribera-Cabo Pulmo que incluye las comunidades de El Campamento, Santa Cruz y Las Cuevas. 7. Gestionar la elaboración del Programa Parcial de Desarrollo Urbano para la Zona de El Tezal de Cabo San Lucas. 8. Colaborar con el Gobierno Federal en la elaboración e implementación del Programa Territorial Operativo para el polígono de atención prioritaria Lomas del Sol en Cabo San Lucas. 9. Elaborar el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población para la localidad de Santiago. 10. Elaborar el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población para la localidad de Miraflores. 11. Gestionar con SEDATU la actualización del Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Los Cabos. 12. Elaborar el Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable. 13. Elaborar el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Los Cabos con la colaboración de la Academia, colegios y gremios, el cual deberá ser vinculante con la Dirección Municipal de Protección Civil y la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente. 14. Elaborar el Reglamento de Desarrollo Urbano para el Municipio de Los Cabos con la colaboración de la Academia, colegios y gremios. 15. Instalar y operar el Consejo Municipal de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Vivienda para hacer partícipe a la ciudadanía a través de la sociedad civil organizada en la toma de decisiones y aplicación de las políticas públicas en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial. 16. Vincular la implementación de la cartera de proyectos contenidos en el Sistema de Municipal de Planeación a la Dirección de Obras Públicas para la gestión de su ejecución y el cumplimiento de estos.

Objetivo Específico: Aumentar la cobertura de pavimentación y mejorar la conectividad de las ciudades y comunidades rurales.

Meta: 1. Incrementar el porcentaje de vialidades pavimentadas. Acciones y proyectos 1. Implementar un programa de pavimentación de vialidades estratégicas y prioritarias de todo el municipio, en base a los instrumentos de planeación y en vinculación con los tres órdenes de gobierno. o Para la definición de este Programa se tomarán en cuenta las demandas de quienes habitan las colonias Lomas de Rosarito, Zacatal, Vista Hermosa, Nueva Esperanza, La Ballena, 5 de febrero, Mesa de Santa Anita, Pablo L. Martínez, Ánimas Bajas, Guaymitas, Rosarito, San José Viejo, Buenos Aires, Veredas, San Bernabé en San José del Cabo y Gastelum, Cangrejos, Brisas del Pacífico, Jacarandas, Tierra y Libertad, Caribe Bajo, Caribe INVI, Lomas del Sol y la calle Misión de Dolores y Caracol en la colonia Venados de Cabo San Lucas, quienes manifestaron a través de la consulta territorial la necesidad de pavimentar calles de sus colonias. 2. Gestión para la pavimentación de la Avenida Nicolás Tamaral hasta la Avenida Misioneros en Cabo San Lucas. 3. Gestión para la pavimentación de la Avenida Camino a La Candelaria hasta el acceso a la colonia Leonardo Gastelum en Cabo San Lucas. 4. Gestión para liberar el derecho de vía y pavimentación de la Avenida Estrella (Torres de Alta Tensión) desde Lomas del Sol hasta el puente Punta Ballena en el Corredor Turístico, bajo el enfoque de espacio público. 5. Realizar las gestiones necesarias para incorporar los derechos de vía de la zona El Tezal al patrimonio municipal para mejorar la conectividad y movilidad de la ciudad y brindar servicios públicos a la zona. 6. Crear un programa de liberación de derechos de vías priorizando la consolidación de la estructura vial primaria. 7. Crear un programa de apertura y raspado de terracerías de vialidades estratégicas propuesta por los instrumentos de planeación. 8. Gestionar el mejoramiento y señalización de vialidades regionales y terracerías rurales para mejorar la accesibilidad. 9. Pavimentar las vialidades que sufren mayor afectación por las precipitaciones pluviales. (Encuesta ciudadana) 10. Gestionar la adecuación geométrica de las secciones viales de la carretera Transpeninsular en zonas urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas para su mejor funcionamiento.

Objetivo Específico: Mantener un adecuado estado físico de las vialidades pavimentadas y mejorar la calidad de las obras para hacer más eficiente la movilidad urbana en las ciudades.

Meta: 1. Contar con el 100% de las auditorías y supervisión de las obras viales. 1. Implementar un programa permanente de reparación de baches en la vía pública. 2. Crear una plataforma en digital accesible y disponible para que la ciudadanía puedan denunciar los baches. 3. Establecer procedimientos y herramientas para regular la calidad de las obras viales. 4. Crear un programa de mejoramiento de banquetas que incluya elemento de accesibilidad universal. 5. Crear una plataforma digital para informar a la ciudadanía sobre las obras en proceso y las próximas a ejecutar, ofreciendo alternativas de circulación vial para evitar congestiones. 6. Gestionar la construcción de la red de ciclo vías desde el centro de Cabo San Lucas y San José del Cabo hasta las zonas habitacionales para brindar alternativas de movilidad.

Objetivo Específico: Ampliar la cobertura y capacidad de la infraestructura de agua potable, drenaje y saneamiento para garantizar la seguridad hídrica y de servicios.

Metas: 1. Aumentar en 10% la cobertura de agua potable de uso doméstico. 2. Aumentar la frecuencia del servicio de agua potable. 3. Aumentar 20% el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales. Acciones y proyectos 1. Elaborar el Plan Hídrico del Municipio de Los Cabos para definir las acciones estratégicas en la materia y avanzar en la integración del Macro-Plan de Agua Alcantarillado y Saneamiento 2018-2050 del Municipio de Los Cabos. 2. Estudiar, analizar, definir y proponer áreas y zonas de regulación del crecimiento urbano, de preservación y recarga de acuíferos. 3. Estudiar y analizar estrategias técnicas, operativas y normativas para lograr el tratamiento adecuado de las aguas residuales para reinsertarlas al acuífero. 4. Gestionar ante las representaciones legislativas un nuevo marco jurídico acorde a las necesidades sociales y urbanas de los municipios. 5. Gestionar en coordinación con CONAGUA (SEMARNAT) y la SADER la construcción de una nueva desaladora y la ampliación de la capacidad de la desaladora de Cabo San Lucas y mejorar su eficiencia. 6. Trabajar en conjunto con los titulares de las concesiones de explotación de agua de mar para efectos de mejorar la regulación, las eficiencias, los impactos sociales urbanos y la responsabilidad social. 7. Incrementar cobertura de la red de agua potable en las colonias y comunidades rurales. 8. Gestionar en coordinación con CONAGUA (SEMARNAT) y la SADER la construcción de nuevos represos de captación de agua pluvial, favoreciendo el microclima y aprovechamiento para forestación, agricultura, esparcimiento y eco-turismo. 9. Ampliar la red de drenaje y alcantarillado en las colonias y comunidades rurales. 10. Reducir los tiempos de frecuencia de tandeos de agua potable. 11. Gestionar el aprovechamiento de aguas superficiales con la construcción y operación de una nueva potabilizadora en la Presa La Palma. 12. Aumentar y mejorar el volumen de tratamiento de aguas residuales. 13. Implementar un programa de inspección regulatoria de la operación y suficiencia de las plantas de tratamiento en el municipio, de la calidad y manejo del agua tratada, para regular y administrar el aprovechamiento de estas. 14. Incrementar la línea morada para el uso comercial de las aguas tratadas. 15. Mejorar la medición, análisis de tarifas y cobro de derechos, servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento. 16. Aumentar la sustentabilidad financiera del OOMSAPAS a través de la eficiencia en la medición y facturación, un padrón actualizado y la disminución de la cartera vencida. 17. Elevar la eficiencia en la producción y disminuir las pérdidas de agua potable. 18. Implementar programas de educación y cultura en la ciudadanía sobre el aprovechamiento, cuidado del agua potable y responsabilidades para el uso de agua potable y drenaje. 19. Coadyuvar con el sector empresarial en el uso y cuidado del agua. 20. Diagnóstico, propuestas y capacitación al sector privado y público en buenas prácticas hacia la sostenibilidad. 21. Implementar un programa para la prevención y atención oportuna de las fugas de agua potable y derrames de aguas negras. 22. Integrar la información de redes de infraestructura de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento al Centro de Información Geográfica y Estadística del Municipio (CIEG).

Objetivo Específico: Mejorar la eficiencia del servicio de recolección de los residuos sólidos urbanos.

Metas: 1. Aumentar la cobertura de recolección de residuos sólidos urbanos. 2. Aumentar la frecuencia de recolección de basura. Acciones y Proyectos 1. Adquirir los camiones de recolección, equipo y maquinaria necesarios para brindar un servicio frecuente, eficiente y de calidad. 2. Proporcionar servicio continuo de recolección en las comunidades rurales. 3. Establecer una ruta ecológica programada por las colonias para recolectar solo materiales reciclables (cartón, plástico, etc.). 4. Instalar módulos de recolección y acopio de basura cercanos a las colonias. 5. Establecer rutas programadas de recolección de escombro, cascajo, ramas, etc.

Objetivo Específico: Lograr la cobertura total de alumbrado público en el municipio y la operación permanente y eficiente en la totalidad de la infraestructura existente.

Metas: 1. Lograr el 100% de cobertura de alumbrado público. 2. Reducción de consumo de energía. Acciones y proyectos 1. Programa de infraestructura de alumbrado público en las colonias y comunidades rurales sin cobertura, priorizando el uso de instalaciones resistentes y resilientes ante el impacto de fenómenos hidrometeorológicos. En dicho Programa se tomarán en cuenta las demandas de las y los habitantes de las comunidades de Santiago, El Campamento, Miraflores y Buenavista; los habitantes de las colonias Villa Bonita, Pablo L. Martínez, Santa Rosa, Puerto Nuevo, San Bernabé, Rosarito, Animas Bajas, El Tezal y los Centros de San José del cabo y Cabo San Lucas quienes manifestaron tener problemas de alumbrado público. 2. Brindar del servicio de alumbrado públicos en la totalidad de los espacios públicos recreativos, deportivos y culturales. 3. Rehabilitar y mantener la infraestructura de alumbrado en la Carretera Transpeninsular. 4. Implementar un programa operativo paulatino para cambiar a lámparas LEED de energía solar de bajo consumo y alta eficiencia, y cableado de aluminio en la infraestructura de alumbrado existente. 5. Implementar un programa de mantenimiento permanente y adecuado de la infraestructura de alumbrado público. 6. Coordinarse con la Dirección de Seguridad Pública para realizar vigilancia constante y establecer Comités Vecinales de Vigilancia en aquellas zonas en que se registran robo de cableado y vandalismo a la infraestructura de alumbrado. 7. Implementar una plataforma accesible y efectiva para recibir reportes de la ciudadanía. 8. Implementar un sistema de información, control y monitoreo de la

infraestructura de alumbrado que permita mantener la operación permanente e integrado al Centro de Información Geográfica y Estadística del Municipio (CIEG).

Objetivo Específico: Incrementar y mejorar la accesibilidad e imagen del espacio público.

Meta: 1. Mejorar el 50% de los espacios públicos abiertos. Acciones y proyectos. 1. Programa de rescate y rehabilitación de parques y espacios públicos existentes. 2. Crear un Programa de "Parques de Bolsillo" para rescatar los espacios remanentes y subutilizados en la ciudad para las personas. 3. Implementar un programa de accesibilidad universal en espacios públicos y equipamientos urbanos. 4. Implementar un programa de limpieza de la contaminación visual en base al reglamento de imagen urbana. 5. Implementar un programa permanente de limpieza y liberación de banquetas removiendo autos viejos e infraestructura sin uso y eliminando obstáculos que impiden el tránsito libre y seguro. 6. Implementar programa de incentivo y reconocimiento a las empresas y ciudadanas/os responsables que participan de manera activa en acciones de mejoramiento de la imagen urbana. 7. Implementar el Programa Adopta tú Calle con la participación de las y los ciudadanos, asociaciones, instituciones e iniciativa privada para mantener las calles limpias y en óptimas condiciones. 8. Instalar botes de basura en las principales vialidades y contenedores de basura en las colonias. 9. Crear campañas y programas de limpieza en terrenos baldíos en colaboración con las y los propietarios y grupos de voluntarios, en especial de vehículos terrestres y marítimos en desuso que pueden convertirse en focos de contaminación. (A43) 10. Crear programa de mejoramiento de la imagen urbana en la Zona Centro de Cabo San Lucas, San José del Cabo y de las principales localidades rurales para fomentar el cuidado de su imagen y así lograr un mayor atractivo turístico y una experiencia memorable.

OBJETIVO GENERAL: AMPLIAR LAS OPORTUNIDADES Y MECANISMOS PARA EL ACCESO A UNA VIVIENDA DIGNA COMO UN DERECHO FUNDAMENTAL, ASÍ COMO ERRADICAR LA VIVIENDA EN RIESGO.

Objetivo Específico: Ampliar la oferta de vivienda económica de calidad y con servicios. (B44)

Metas: 1. Reducir el déficit de viviendas. Acciones y proyectos 1. Creación y operación del Instituto de Suelo y Vivienda Municipal. 2. Crear mecanismos de vinculación para la gestión de los programas en materia de vivienda. (OCI) 3. Elaborar un Censo y Estudio socioeconómico de la población derechohabiente y no derechohabiente a servicios de vivienda con ingresos menores a los 2 salarios mínimos. 4. Padrón de personas propietarias y estatus de ocupación de vivienda que permita evitar duplicidad de beneficios en este sentido. 5. Promover la responsabilidad social de las grandes empresas para la dotación de vivienda. 6. Convenio de colaboración gubernamental para el financiamiento de vivienda para personas vulnerables (en pobreza, madres solteras, personas con discapacidad, etc.). (OCI) 7. Promover incentivos y vincular a los existentes para los desarrollos de vivienda social con criterios de sostenibilidad cercanos a la ciudad con acceso a equipamientos y servicios. 8. Gestionar mecanismos para regular la comercialización, la disponibilidad del suelo para uso urbano que incida en la contención de la dispersión urbana.

Objetivo Específico: Mejorar la calidad y los de espacios de la vivienda en la población con esta carencia.

Metas: 1. Disminuir el porcentaje de viviendas con carencias que actualmente es del 21.9%. Acciones y proyectos 1. Gestión de la implementación del Programa Federal y/o Estatal de mejoramiento y ampliación de vivienda en localidades rurales y colonias del municipio. 2. Coordinación de los órganos de gobierno para la ejecución de programas federales de combate a la pobreza multidimensional. 3. Firma de convenio institucional con el Gobierno Federal para el Padrón Único de beneficiarios.

Objetivo Específico: Ampliar el acceso a servicios en la vivienda.

Metas: 1. Reducir el déficit de las viviendas carente de infraestructura hidráulica cubierto que actualmente es de 12.9%. 2. Reducir el déficit de las viviendas carente de infraestructura drenaje cubierto que actualmente es de 26.91%. Acciones y proyectos 1. Ampliar el porcentaje de viviendas con servicio de agua mejorada. 2. Ampliar el porcentaje de viviendas con saneamiento adecuado.

Objetivo Específico: Brindar certeza jurídica en la tenencia de la tierra para asentamientos irregulares y erradicar los asentamientos irregulares en zonas de riesgo.

Metas: 1. Aumento de acciones de regularización del suelo. Acciones y proyectos 1. Programa de Regularización para que las personas propietarias puedan tener acceso a programas de apoyos para la vivienda. 2. Actualizar el Censo de Viviendas en Zona de Riesgo. 3. Mitigar el riesgo a través de la construcción de infraestructuras encauzamiento de los principales arroyos. 4. Reubicación de viviendas en riesgo afectadas por las obras de encauzamiento.

En este proyecto se cumplen en gran medida varias de las metas propuestas en este PMD-Los Cabos 2018-2021. Las metas que se cumplen muy específicamente son en el sentido ambiental, en su objetivo general de protección al ambiente, vivienda digna, por lo que los materiales de extracción de este proyecto, al usarse para construcción de vivienda, corresponden a esta meta.

En el sentido de mejorar la calidad del aire, hay que mencionar que se plantean bastantes medidas de prevención para que el aire mantenga su calidad.

En el objetivo de planificar el crecimiento urbano, se cuenta con que este proyecto busca que la obtención de los materiales para la construcción, que en este caso se trata de arenas y agregados finos, sean obtenidos de la manera en la que menos impactos al ambiente se emitan, mediante las medidas de prevención y mitigación mencionadas en este estudio, así como la vigilancia ambiental.

III.3.2. Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur (2008-2010)

ARTÍCULO 7. Corresponde al Ayuntamiento ejercer las atribuciones que las Leyes Generales y Estatales confieren al municipio en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente y que son objeto de este reglamento; entre ellas, las siguientes:

I. La formulación de criterios ecológicos particulares del municipio, acordes a los establecidos por el Estado y la Federación.

XIV. Exigir a los propietarios de vehículos automotores, que sus emisiones se ajusten a los límites permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas y, en caso contrario, evitar la circulación de los mismos.

XVIII. Prevenir y controlar la contaminación originada por ruidos, vibraciones, energía térmica y lumínica y olores perjudiciales.

XIX. Vigilar que las fuentes generadoras de emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica den cumplimiento a las normas oficiales mexicanas.

XX. Prevenir y controlar la contaminación visual y proteger el paisaje natural urbano y rural.

XXI. Realizar la evaluación de impacto ambiental de obras y actividades que se desarrollen dentro del territorio municipal y participar en la evaluación de aquellas obras y actividades reservadas a la Federación o al Estado.

ARTÍCULO 128. Toda obra o actividad pública o privada que pueda causar o cause desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señaladas en las leyes de la materia y las normas oficiales emitidas por la Federación o el Estado, deberán sujetarse a la autorización en materia de impacto ambiental de la Dirección, así como al cumplimiento de los requisitos que se les imponga una vez evaluado el impacto ambiental que pudiere originar, lo anterior sin perjuicio de las diversas autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes, siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal o estatal.

La Resolución en materia de evaluación de Impacto Ambiental constituye un requisito previo e indispensable para el otorgamiento de cualquiera de las autorizaciones o licencias de los proyectos que lo precisen.

ARTÍCULO 134.Para la prestación y evaluación de los estudios de impacto ambiental e informes preventivos, la Dirección podrá emplea las guías y formatos federales, o en su caso, establecer los criterios para la presentación de los estudios, las manifestaciones o informes correspondientes.

ARTÍCULO 135.Para llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental en las materias señaladas, se requerirá la siguiente información, para cada obra o actividad:

I. Su naturaleza, magnitud y ubicación;

II. Su alcance en el contexto social, cultural, económico y ambiental, considerando la cuenca hidrológica donde se ubique;

III. Sus efectos directos o indirectos en el corto, mediano o largo plazo, así como la acumulación y naturaleza de los mismos; y

IV. Las medidas para evitar o mitigar los efectos adversos.

ARTÍCULO 136. Una vez evaluados los estudios, la Dirección dictaminará la resolución correspondiente; en dicha resolución, el Ayuntamiento podrá otorgar la autorización para la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate o para regularizar las existentes; o bien negar dicha autorización u otorgarse de manera condicionada a la modificación del proyecto de obra o actividad, con la finalidad de que se eviten o atenúen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos por la operación normal y aún en caso de accidentes. En este último caso, el Ayuntamiento señalará los requerimientos que deberán observarse para la ejecución de la obra o la realización de la actividad indicada.

ARTÍCULO 137. El Ayuntamiento participará con la Federación y el Estado, en la evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental de obras o proyectos reservados a sus respectivas jurisdicciones que se ubiquen en territorio municipal del Municipio de Los Cabos.

El Ayuntamiento podrá solicitar de los gobiernos Federal o Estatal, la asistencia técnica necesaria para efectuar la evaluación de los estudios de impacto ambiental o de riesgo que en los términos de este ordenamiento le compete conocer.

ARTÍCULO 140. Los prestadores de servicios o peritos que realicen estudios de impacto ambiental deberán observar los supuestos por el artículo 36 del Reglamento de la Ley General en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental y cumplir con los siguientes requisitos:

I. Ser profesionista con perfil en la carrera de Biología, Ecología, Ingeniería Ambiental o Química, quien deberá firmar como responsable del estudio, sin perjuicio de las sanciones procedentes en caso de proporcionar información falsa.

II. El responsable del estudio a que se refiere la fracción anterior, deberá acreditar su grado académico mediante la presentación de una copia de la cédula profesional, y

III. En caso de diferencias de cualquier tipo en el estudio de impacto ambiental se recurrirá a los órganos jurisdiccionales de la materia, para que emitan la opinión que corresponda.

III.3.3. PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS

El POEL se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del estado de BCS en agosto de 1995 y se encuentra vigente a la fecha. El ordenamiento ecológico tiene como objetivo principal el elaborar un instrumento de planeación ambiental, dirigido a evaluar y programar el uso del suelo, haciendo énfasis en el desarrollo urbano y turístico. La estrategia para el ordenamiento ecológico se basa en la generación de criterios ecológicos, derivados de políticas ambientales y políticas sectoriales que permitan la reducción de conflictos ambientales.

El POEL divide el territorio municipal en 34 paisajes terrestres y 31 unidades de gestión ambiental (UGA); establece dos políticas ambientales y señala los criterios ecológicos que se organizan por sector y por unidades de gestión ambiental. El sitio del proyecto se ubica en la Unidad Territorial clasificada como **T-13**.

Criterios Ecológicos

El POEL define 89 criterios ecológicos para regular las actividades productivas, de los cuales 62 son generales, 4 intermedios y 23 específicos, los aspectos considerados para su clasificación son los siguientes:

Criterios ecológicos generales (62), considerados en esta categoría aquellos que por su relevancia predominan en todos los paisajes terrestres y están relacionados con los distintos usos del suelo y las actividades productivas. Se identifican con las letras A, B, C, D, E, F, G, H, I.

Criterios ecológicos intermedios (4), considerados por ser paisajes terrestres relevante para la región que son vulnerables al modelo actual de desarrollo o que cuentan con características ambientales importantes, aplicándose principalmente a los paisajes costeros. Identificados con la letra J.

Criterios ecológicos específicos (23): Definen puntualmente los lineamientos para el desarrollo de una localidad o áreas con características ambientales singulares.

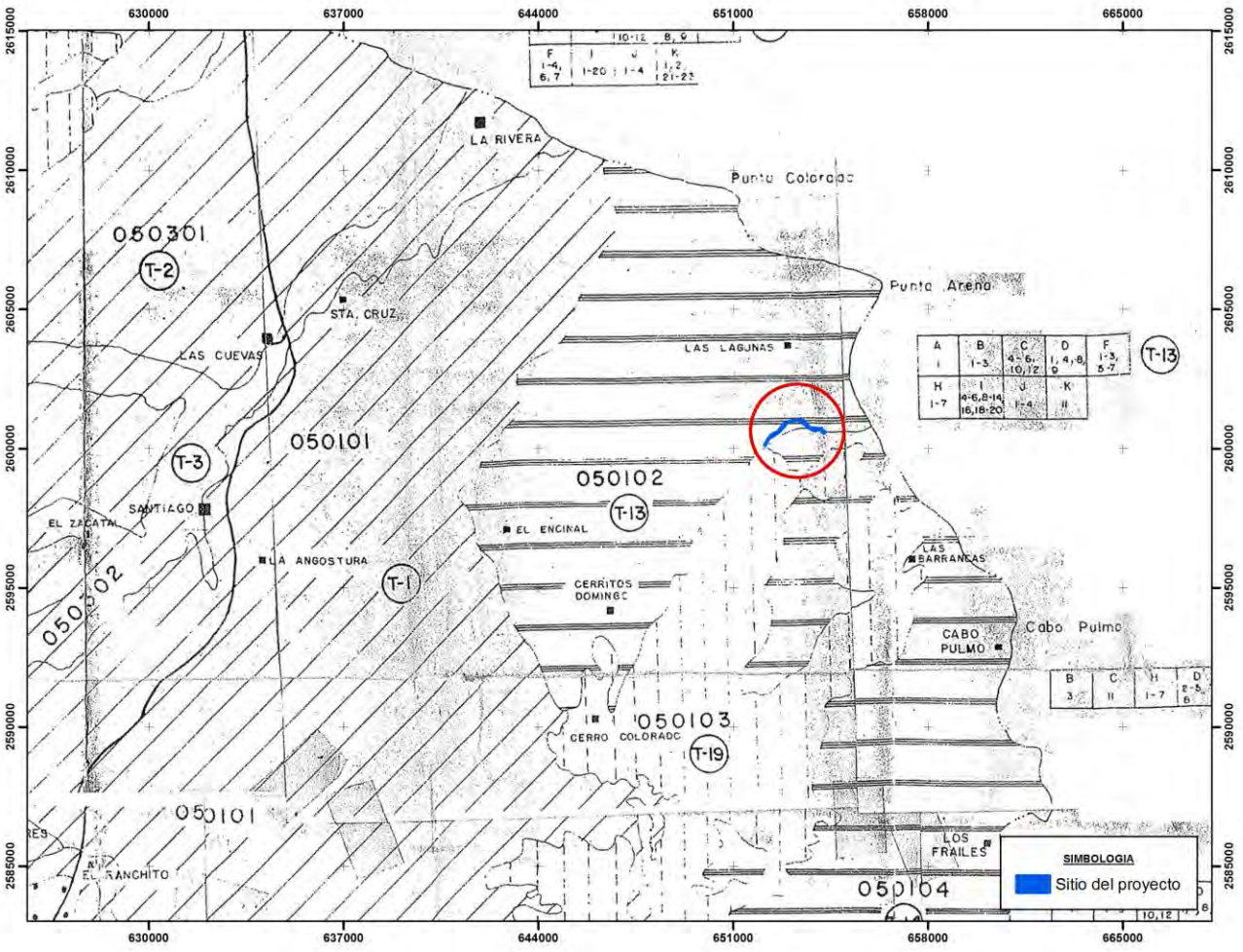


Figura 4. Modelo del POEL Los Cabos, 1995.

Políticas Ambientales

Las políticas ambientales establecidas para el POEL son de Conservación, las cuales se define de la siguiente manera:

Conservación: Aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 cuartos /ha. y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente.

En este sentido, el sitio del proyecto presenta potencial de uso productivo y es adecuada para el uso extractivo.

Características de la UGA en las que se pretenden ubicar el proyecto

Se tendrá que especificar el tipo e intensidad del aprovechamiento, de acuerdo con las normas ecológicas expedidas.

Conservación: Esta política está dirigida a aquellas áreas cuyos usos actuales o propuestos cumplen con una función ecológica relevante, pero que no requieren ser preservadas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP). Estas pueden ser paisajes, pulmones verdes, áreas de amortiguamiento contra la contaminación o riesgos industriales, áreas de recarga de acuíferos, cuerpos de agua intraurbanos, árboles o rocas singulares, entre otras.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la UGA T-13, de manera que pertenece a una Política Ambiental de Conservación, por lo que es apta para el uso turístico y usos de baja demanda al ambiente. Este proyecto puede

***tratarse como de uso conservacionista al tratarse de extracción de materiales arenosos de una porción de arroyo que año con año se renueva*.**

En la tabla siguiente se presentan las políticas ambientales asignadas a cada una de las 31 UGA´s que componen el presente ordenamiento.

X. Políticas ambientales asignadas a las UGA establecidas en el POEL

UGA	Política ambiental	
T-1 a T-7	Aprovechamiento	Apta para el uso turístico y asentamientos humanos, secundariamente el uso pesquero
T-8 a T-12	Aprovechamiento	Apta para el uso agrícola, uso ganadero y asentamientos humanos.
T-13 a T-18	**Conservación**	**Apta para el turismo de densidad bruta hasta 10 cuartos/ha y usos conservacionista de baja densidad y poca demanda al ambiente.**
T-19 a T-31	Conservación	Apta para la conservación y actividades productivas de baja densidad y poca demanda sobre el ambiente, preservación de la naturaleza y uso forestal.

Características de la UGA en las que se pretenden ubicar el proyecto

El predio se ubica en la **Unidad Territorial clasificada como T-13**, esta zona tiene una vocación Apta para el **uso turístico** y actividades de poca demanda. La política ambiental es de **Conservación**.

Los criterios ecológicos generales de esta Unidad Territorial son A1; B 1-3; C 4-6,10-12; D 1, 4, 8, 9; E 1-4; F 1-4, 6-7; I 1-20; J 1-4; K 21-23.

XI. Características de la UGA en las que se pretenden ubicar el proyecto.

UGA	Política ambiental	Vocación del uso de suelo	Criterios ecológicos
T-13	Conservación	Aptas para turismo de densidad bruta hasta 10 cuartos /ha. Y usos conservacionistas de baja densidad y poca demanda al ambiente.	A-1 B 1-3 C 4-6, 10-12 D 1,4,8,9 F 1-3, 5-7 H 1-7 I 4-6, 8-14, 16, 18, 20 J 1-4 K 11

XII. Vinculación del POEL con el proyecto de CUSTF solicitado.

Criterio Ecológico	**Abasto de Agua (A-1)**
Descripción	Los desarrollos turísticos proyectados en las unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, **T-13**, T-14, T-15, T-16, T-17, y T-18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas, preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadoras u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto es de tipo extractivo por lo que no aplica la obligación de una planta desalinizadora.

Criterio Ecológico	**Consumo de Agua (B-1)**
Descripción	Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto pertenece a un proyecto tipo extractivo que ayudará a paliar la falta de materiales pétreos. El proyecto no necesita de agua.

Criterio Ecológico	**Consumo de Agua (B-2)**

Descripción	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normativa municipal.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no usará agua.

Criterio Ecológico	**Consumo de Agua (B-3)**
Descripción	Arroyos, oasis y manantiales. Oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficiales son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces varios años, por lo que deberá: a) Justificar la construcción de represas en arroyos. b) Conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea. c) La explotación de los recursos hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El presente proyecto no afectará oasis y manantiales y no pretende la construcción de represas, además de que no afectará de manera adversa el cauce del arroyo, al contario, lo desazolvará.

Criterio Ecológico	**Producción agrícola (C-4)**
Descripción	Se procura la permanencia de las zonas de producción agrícola, y su aprovechamiento agroindustrial, desalinización, el cambio del uso del suelo y procurando el abasto de agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no afectará en manera alguna las zonas de producción ni abasto de agua.

Criterio Ecológico	**Producción agrícola (C-5)**
Descripción	Se deberá evitar la conducción de agua de las zonas de la producción agrícola de alto rendimiento para destinarlos a otros aprovechamientos, entre ellos los asentamientos humanos y desarrollos turísticos.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no afectará en manera alguna zona de producción ni abasto de agua.

Criterio Ecológico	**Producción agrícola (C-6)**
Descripción	En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de uso agrícola.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no afectará en manera alguna zona de producción ni uso agrícola.

Criterio Ecológico	**Producción agrícola (C-10-11-12)**
Descripción	Se deberá fomentar entre el sector turístico, agrícola, pecuario, y forestal, el establecimiento de convenios para estimular la producción y el consumo local de productos del campo, Se deberán implementar actividades y prácticas que protejan y mantenga la cubierta vegetal original, en el beneficio de la recarga de acuíferos, Los paisajes aptos para la actividad agrícola y áreas ya establecidas de estos aprovechamientos, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no afectará en manera alguna zona de producción ni uso agrícola. De hecho el proyecto fomenta la circulación del agua del arroyo.

Criterio Ecológico	**Producción ganadera (D-1-4-8-9)**
Descripción	En zonas de desarrollo turístico y urbano, los predios ganaderos deberán estar cercados y los accesos deberán contar con guardaganados, En todos los paisajes terrestres se deberán considerar

	las áreas actuales de uso pecuario Se fomentará el establecimiento de convenios entre el sector pecuario y los sectores agrícolas y turísticos, para estimular la producción y el consumo local de los productos del campo, En los paisajes aptos para la actividad pecuaria y en las áreas ya establecidas de este aprovechamiento, deberán fomentar el uso de infraestructura que haga eficiente el uso del agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no aplica en manera alguna, ya que el terreno no se encuentra en uso ganadero.

Criterio Ecológico	**Asentamientos Humanos (F-1)**
Descripción	Las construcciones y obras de urbanización, deberán respetar los cauces de los arroyos y escurrimientos.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no aplica pues no conlleva obras de urbanización.

Criterio Ecológico	**Asentamientos Humanos (F-3)**
Descripción	Se deberá complementar la regulación de uso de la zona federal (principalmente en zonas de playa). Esta regulación deberá especificar tipo y ubicación de accesos bajo los siguientes criterios: a) Se deberán prohibir las construcciones y divisiones físicas en los arroyos que desemboquen al mar. b) Se deberá respetar el derecho de vía de los caminos actuales hacia la zona federal de playa bajo la normativa vigente. c) Salvo justificación contraria, el ancho de vía de los accesos a la playa será de 7.0 mts. Mínimo. d) Se deberán establecer áreas de estacionamiento adyacentes al derecho de vía y cercanas al acceso peatonal a la zona federal marítimo-terrestre y terrenos ganados al mar. e) Se prohibirá todo tránsito vehicular.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto se ubica fuera de la zona de playa y no contempla construcciones en el arroyo.

Criterio Ecológico	**Asentamientos Humanos (F-5)**
Descripción	Para las unidades T-13, T-14, T-15, T-16, T-17 y T-18, el establecimiento de nuevos centro de población en la zona costera quedará supeditado a que las zonas urbanas actuales, así como las reservas para que su crecimiento alcance su nivel de saturación.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no aplica pues no establece nuevos centros de población.

Criterio Ecológico	**Asentamientos Humanos (F-6)**
Descripción	Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores de la construcción bajo los siguientes criterios : a) Se deberá consignar ante las autoridades municipales la siguiente información: I) Responsable de la inversión y del proyecto II) Declaración de la localización del campamento. III) Condiciones de habitabilidad IV) Número de trabajadores V) Tiempo de uso de las instalaciones VI) Programa de desmantelamiento del campamento b) Para la instalación de campamentos se deberá observar el siguiente criterio de ubicación: I) No podrán establecerse en zonas cercanas a canales, rinconadas o similares c) Las instalaciones deberán incorporar la siguiente infraestructura y servicios: I) Energía eléctrica II) Agua potable III) Sistema de tratamiento de aguas residuales de no existir una red cercana para su conexión. IV) Disposición diaria de desechos sólidos en las instalaciones municipales autorizadas. V) Sistema de seguridad contra incendios y aquellos que señalen los reglamentos respectivos. VI) Sistema de Vigilancia. VII) Sistema de señalización de usos y restricciones VIII) Vialidad.

	IX) Transporte Colectivo d) Características de los dormitorios I) La densidad de camas por cuarto será máximo de siete II) Las dimensiones de los cuartos deberán ser de acuerdo a la normatividad respectiva e incluir zona de guardado. e) Servicios generales I) Se deberá contar con áreas para el lavado de ropa II) Se deberá contar con servicios sanitarios en el número y calidad requeridos por las legislaciones correspondientes. III) Los servicios de comedor y cocina deberán respetar las condiciones de seguridad e higiene de las legislaciones correspondientes IV) Se deberá dotar de un espacio para actividades recreativas
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Para este proyecto **no se requerirá del levantamiento de campamentos**, y no aplica pues no trata de asentamientos humanos.

Criterio Ecológico	**Asentamientos Humanos (F-7)**
Descripción	No deberá permitirse el desarrollo en áreas indudables o parcialmente indudables.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no aplica.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-4)**
Descripción	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica pues no se construirá nada.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-5)**
Descripción	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán ser desecados, debiéndose integrar al paisaje del área.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	En el área del proyecto no existen áreas de pantanos y esteros.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-6)**
Descripción	No deberá permitirse el desarrollo de áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no implica desarrollo.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-7)**
Descripción	Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia del 50% de áreas naturales libres de construcción del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no implica construcciones.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-8)**
Descripción	Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	En la zona del proyecto la vegetación se remueve naturalmente cada temporada de lluvias, pues se encuentra en el arroyo.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-9)**
Descripción	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No hay pavimentación en este proyecto.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-10)**
Descripción	No deberá permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No existen dunas costeras en el área del proyecto.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-11)**
Descripción	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo-terrestre.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no se encuentra colindante a la zona federal marítimo-terrestre

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-12)**
Descripción	Sólo podrán desmontarse las áreas necesarias para la construcción y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Este proyecto no implica el desmonte de vegetación forestal.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-13)**
Descripción	No se permite la desecación de cuerpos de agua.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	En el área del proyecto no existen cuerpos de agua permanentes, no obstante lo cual este criterio fue considerado al amparo de la información hidrológica para la zona y del principio de preservar su dinámica hidrológica natural.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-14)**
Descripción	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordes, carreteras, terracerías, veredas, puertos, muelles, canales y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua)
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El Proyecto no obstruirá escurrimientos superficiales. Por el contrario, otorga un desazolve en todo el polígono de extracción de este arroyo.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-15)**
Descripción	Todas zonas turísticas deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y el agua tratada deberá ser reutilizada.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-16)**
Descripción	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sea separado.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Se respetará el drenaje pluvial en el proyecto y por supuesto que se encuentra totalmente separado del drenaje sanitario.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-18)**
Descripción	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Se respetará el drenaje pluvial en el proyecto.

Criterio Ecológico	**Desarrollo Turístico (I-20)**
Descripción	Debe prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	Es importante mencionar que para el desarrollo del proyecto no se contempla el uso de explosivos.

Criterio Ecológico	**Criterios Ecológicos Intermedios (J-1)**
Descripción	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre, terrenos ganados al mar y acceso a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño
Consideraciones y Medidas Vinculantes	El proyecto no se encuentra colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Criterio Ecológico	**Criterios Ecológicos Intermedios (J-2)**
Descripción	Se deberán suministrar los servicios de agua potable, drenaje, recolección de basura y combustibles en las marinas. Estos servicios deberán sufragarse con base en cuotas y podrán concesionarse.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica.

Criterio Ecológico	**Criterios Ecológicos Intermedios (J-3)**
Descripción	Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica.

Criterio Ecológico	**Criterios Ecológicos Intermedios (J-4)**
Descripción	Para la construcción de escolleras, terrenos ganados al mar y demás equipamiento costero se deberá realizar un estudio de impacto ambiental de acuerdo con la normatividad respectiva.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica.

Criterio Ecológico	**Criterio Ecológico Específicos (K-11)**
Descripción	La franja costera se considera adecuada para aprovechamientos turísticos de baja densidad (10-15 cuartos /ha.). Tanto en la etapa de planeación y diseño como en la de construcción de la superficie destinada para la industria, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, así mismo, se deberán consignar los siguientes distanciamientos para su ubicación: - Las instalaciones de generación de energía eléctrica deberán ubicarse en la fuente misma de generación. - En el caso de instalaciones termoeléctricas, estas deberán ubicarse a 5 km. Del centro urbano-turístico más cercano. La industria cementera deberá ubicarse a 6 km de distancia del centro

	urbano-turístico más cercano. En todos los paisajes terrestres se deberán considerar las áreas actuales de aprovechamiento minero.
Consideraciones y Medidas Vinculantes	No aplica. No es proyecto turístico. En el caso de las áreas de aprovechamiento minero, es decir que en este caso arenoso o materiales agregados, se considera que este cauce de arroyo y este polígono en específico, tiene la capacidad de regenerar sus arenas año con año, por lo que estas actividades son sustentables y no impactan de manera adversa.

III.3.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, son la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la mencionada ley establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como, aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Aquellas Normas Oficiales Mexicanas que de alguna manera intervienen en el presente proyecto, se enlistan a continuación:

NOM-041-SEMARNAT-1999.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-1999.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan Diésel como combustible.

NOM-044-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.

NOM-045-SEMARNAT-1996.- Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible.

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.

No hay vegetación en la superficie de este proyecto.

NOM-075-SEMARNAT-1995.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de polvo y su método de medición.

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.

NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

CAPÍTULO IV

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

La delimitación del sistema ambiental regional implica la división de un territorio en áreas con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la delimitación del sistema estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para proteger hábitat y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro análisis.

El criterio más apropiado para definir un sistema ambiental regional es el estado funcional del ecosistema, y debido al carácter abierto del ecosistema, es adecuado el uso de las cuencas hidrográficas como unidades de estudio, manejo, conservación y restauración (Sarukan y Maass, 1990).

Las cuencas representan unidades funcionales, ya que se definen en base a los patrones de flujo de agua del ecosistema. Representan además unidades integrales, ya que el flujo de materia y energía está íntimamente ligado al ciclo hidrológico. Dado que el parte aguas de la cuenca constituye un límite natural y bien definido, un sistema físico, o una cuenca afectada puede ser un área de estudio que representa una unidad delimitada por un parte aguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existe interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados para la delimitación del sistema ambiental regional que constituye el entorno del proyecto.

El análisis del sistema ambiental regional en un contexto de cuenca afectada nos permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve, suelo, clima, vegetación), así como las formas en las cuales la población se organiza para apropiarse de los mismos y su impacto en la cantidad del agua. El enfoque de cuencas nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo.

Adicionalmente a lo referido se debe considerar que para la clasificación de ecosistemas también se recomienda utilizar como espacio de referencia a la cuenca hidrográfica o sistema geográfico de drenaje superficial, ya que constituyen las entidades territoriales mínimas de interacción del ciclo hidrológico con la biosfera. De esta forma, gran parte de los procesos que tienen lugar en el nivel de cuenca quedan reflejados en la estructura, el funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas afectados por los flujos de agua del sistema de drenaje superficial que además es el responsable en gran medida, del grado de interconexión entre los ecosistemas del espacio delimitado por la divisoria de aguas superficiales. Por este motivo fue que se consideró que los ecosistemas deben analizarse de acuerdo a las características de las cuencas de drenaje o unidades hidrológicas e hidrogeológicas donde se localizan. Las cuencas hidrográficas por lo tanto constituyen desde la perspectiva ecosistémica las unidades básicas de gestión dentro de la planificación ecológica o integrada del territorio.

Como entidad espacial, la cuenca funciona como un sistema complejo, dinámico y abierto, sin embargo, esta unidad no encierra la idea de homogeneidad, por lo que el gran reto para la caracterización del medio biofísico consiste en delimitar unidades ambientales homogéneas donde se pueda realizar una caracterización integral de los componentes naturales que permita su integralidad sin perder de vista la heterogeneidad espacial.

Las dimensiones del área de estudio fueron elegidas considerando la interacción de los impactos ambientales en un espacio geográfico, las variables socioeconómicas directas se extienden solamente a la ciudad de Cabo San Lucas y las indirectas incluyen al Municipio de Los Cabos en general.

Como un sistema físico, una cuenca hidrográfica puede ser un área de estudio conveniente porque representa una unidad delimitada por un parteaguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existen interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados. Así el área de estudio se definió considerando en primer término la clasificación de cuencas y subcuencas propuestas por INEGI, en la carta de aguas superficiales a escala 1:250,000.

Delimitación del sistema ambiental y área de influencia del proyecto en base a la cuenca afectada.

El límite del sistema ambiental del entorno del proyecto, está comprendido dentro de la subcuenca c1609 Boca del Salado-Las Barracas, perteneciente a la cuenca 6A La Paz-Cabo San Lucas de la región hidrológica RH6. Dentro de esta subcuenca Boca del Salado-Las Barracas, se localiza en la microcuenca Arroyo Los Tesos. El acuífero de esta zona corresponde al denominado Acuífero Cabo Pulmo.

El área de influencia directa de este proyecto se limita a la zona del arroyo Los Tesos, cerca de la pista aérea del poblado El Rincón. Por lo tanto la delimitación del área de influencia se delimitó aplicando parámetros como la microcuenca hidrológica la cual corresponde a la denominada Arroyo Los Tesos. Dicha microcuenca se localiza al interior de la subcuenca c1609 Boca del Salado-Las Barracas, de la cuenca 6A La Paz-Cabo San Lucas, Región Hidrológica RH6.

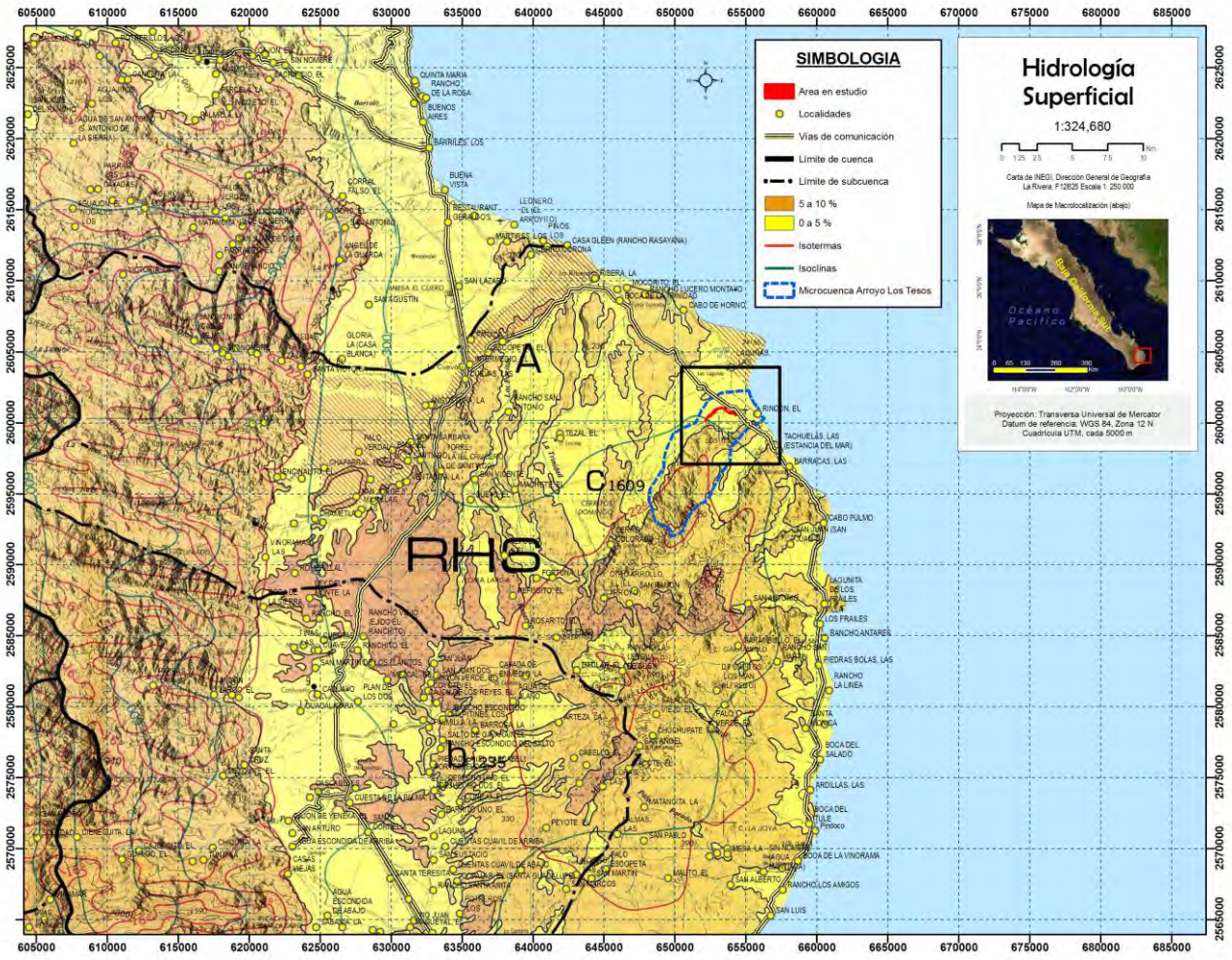


Figura 5. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas.

IV.1.1 Aspectos abióticos

La parte abiótica del sistema ambiental en estudio comprende todo aquello que no forma parte o no es producto de los seres vivos; sin embargo se les distingue como los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar; el suelo, las rocas, el agua y la atmósfera. Su análisis es muy importante ya que cada uno de estos factores juega un papel en el desarrollo de la vida (seres vivos), son los principales frenos del crecimiento de la población. Varían según el ecosistema de cada ser vivo, por ejemplo; el factor biolimitante fundamental en el desierto es el agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del mar el freno es la luz.

En pocas palabras es posible definirlos como los componentes no vivos del medio ambiente, es decir, los factores físicos y químicos.

La región y en particular la zona en estudio se caracterizan por su extrema aridez lo cual limita en una gran medida el establecimiento de grandes poblaciones de organismos. La aridez, se refiere en general a la escasez de agua, esto no es causado únicamente por la falta de precipitaciones (factor importante en estas zonas), sino también por las condiciones de humedad del suelo; otros factores de igual importancia son la evapotranspiración de las plantas, la evaporación como proceso particular, la permeabilidad, el calor, la humedad atmosférica, el viento y la intensidad y duración de la luz solar.

En esta zona, las precipitaciones son muy bajas, e incluso se presentan periodos de varios años en los cuales no se presentan lluvias. Aunado a la falta de humedad, existe también un considerable gradiente térmico diario con temperaturas elevadas durante el día y temperaturas mucho más bajas en la noche, esto tiene como resultado condiciones de mayor resequedad.

Aunque se pudiera pensar que por las condiciones climáticas y edáficas extremas de la zona árida donde se encuentra el área del proyecto la diversidad biológica es escasa, no es así, ya que esta zona cuenta con un buen número de especies de cactáceas y suculentas, aunque en muy bajas densidades.

IV.1.1.1 Clima

El área de estudio pertenece a un clima del tipo "BW (h') w" muy seco, muy cálido y cálido1. La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%.

La precipitación media anual es de 262.7 milímetros y los meses más lluviosos son agosto, septiembre y octubre. La temperatura media anual registrada para las principales localidades del área de estudio son para Cabo San Lucas 23.9 ºC y San José del Cabo 23.5 ºC. (Tabla siguiente).

XIII. Parámetros más importantes del Clima en la región de Los Cabos, Baja California Sur.	
Temperatura media anual	23.7ºC
Temperatura mínima extrema	8.0ºC
Temperatura mínima promedio	13.0ºC
Temperatura máxima extrema	38.0ºC
Temperatura máxima promedio	32.0ºC
Precipitación media anual	262.7 mm
Vientos dominantes	NW (50%)
Humedad ambiental promedio	48-68%
Confort	Adecuado

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, Baja California Sur. INEGI. pp.4-11. Septiembre de 1994. Edición 1993

XIV. ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCANAS AL SITIO DEL PROYECTO

Estación Meteorológica	Coordenadas Geográficas		Temperatura Media anual	Precipitación Media Anual	Periodo	Cota Topográfica
	Latitud Norte	Longitud Oeste				
La Ribera	23° 35´ 50"	109° 35´ 10"	22.3135 °C	247.80 mm	1970-2006	15 msnmm
Las Cuevas	23° 32´ 20"	109° 40´ 35"	22.805 °C	226.66 mm	1974-2006	105 msnmm
Santiago	23° 28´ 50"	109° 42´ 50"	23.512 °C	324.876 mm	1950-2006	125 msnmm

El acuífero Cabo Pulmo no presenta estación climatológica, por lo que se utilizaron datos de las estaciones de Santiago y San José del Cabo en un periodo de análisis de 23 años desde 1980 hasta 2003, por la similitud de condiciones climatológicas y de régimen de lluvias, así también, con apoyo en la carta de climas de Köppen, modificada por Enriqueta García para nuestro país y la clasificación climática del INEGI. En casi toda la superficie del acuífero prevalece el tipo de clima BW(h')w, desértico caracterizado

[1] Cuaderno Estadístico Municipal Los Cabos, B.C.S. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Septiembre de 1993.

con temperaturas muy altas en el día y con sequías extremas a lo largo del año, interrumpidas solamente por la presencia de huracanes o tormentas tropicales.

El clima que prevalece en la región central del acuífero es del tipo muy árido y semicálido(BWhw), con temperaturas que oscilan entre los 18°C y 22°C, y régimen de lluvias veraniegas que llegan a máximos de 450 mm en promedio, presentando máximos de 620 mm mensuales.

Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de tres estaciones que tienen influencia en el área del acuífero: Las Barrancas, Boca del Salado y San José del Cabo, cuyo registro comprende los periodos 1970-2007, 1961-2007 y 1926 a 2007 respectivamente. Se tomaron para cada una de ellas los promedios considerando las respectivas áreas de balance, se determinaron valores promedio anuales de precipitación de 254.3, 225.5 y 211.44 mm para en cada estación y temperatura 23.3, 23.4 y 23.7 °C respectivamente. De igual manera, con respecto a la evaporación potencial, se obtuvo un valor de 1968 mm anuales según la información de la estación de San José del Cabo.

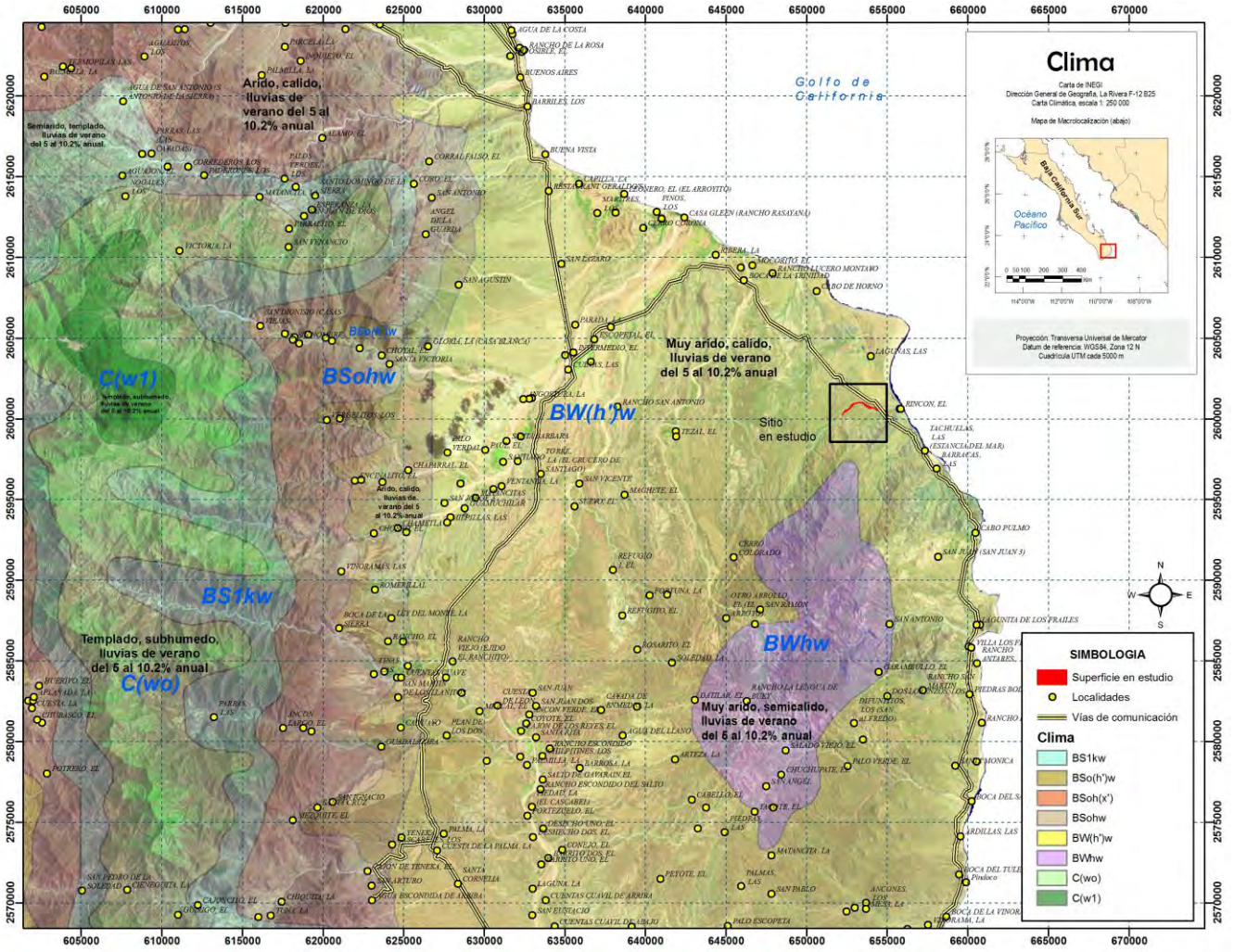


Figura 6. Tipos de climas en el extremo este del estado de Baja California Sur.

Fenómenos hidrometeorológicos

La zona de estudio se encuentra en presencia de fenómenos hidrometeorológicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones.

Este factor hasta la fecha ha sido más benéfico que perjudicial, puesto que de esto depende la presencia de lluvias, ya que es una zona con un importante grado de aridez y los eventos presentados a la fecha no han sido de consecuencias graves en el aspecto humano y material; la frecuencia de estos es muy variable, siendo que en los últimos 10 años se ha tenido la presencia de siete eventos, afectando directamente cuatro, como ya se mencionó sin causar graves daños en el entorno.

Como medida de prevención, si en caso de presentarse un fenómeno de esta naturaleza se llevará a cabo las indicaciones con el objetivo principal de salvaguardar la integridad física de sus ocupantes, atendiendo las instrucciones emitidas por la dirección de protección civil.

Por otro lado cabe mencionar que en el área del proyecto no existen registros de la ocurrencia de otro tipo de intemperismos como heladas, granizadas, sismos o algún otro fenómeno natural.

Baja California Sur es la entidad donde recae la mayor probabilidad para ser afectada por el fenómeno atmosférico denominado ciclón o huracán, la región del sur de la península presenta un frente franco al paso de estos fenómenos. Conforme a los registros existentes, se tiene que casi todos los años, cuando menos uno incide indirectamente en la entidad, en el año de 1990, se registraron 3 y en el periodo comprendido entre los años de 1960 a 1990 en 6 años se tiene el registro de la incidencia de 4 que afectaron directamente el territorio estatal. Los meses en que se han presentado son por orden de frecuencia, septiembre, agosto, octubre, julio y noviembre.

Los huracanes son uno de los fenómenos naturales que afectan con más fuerza a las áreas costeras, ya que toman su energía del mismo océano. Presentan vientos que pueden alcanzar más de 200 km/hr, los cuales son muy peligrosos para la población en general, pues pueden derribar techos de casas y árboles, romper ventanas, anuncios e incluso pueden volcar vehículos.

Las altas precipitaciones ocasionan flujos de arroyos violentos e inundaciones de áreas bajas. El oleaje generado por los fuertes vientos provoca erosión en algunos lugares y acumulación de sedimentos en otros. Las bajas presiones y los fuertes vientos soplando en una dirección ocasionan un ascenso del nivel del mar, lo cual provoca inundación en las zonas bajas adyacentes a la línea de costa. De la mayor parte de los efectos mencionados, provocados por ciclones pasados, no se tiene registro.

El huracán más documentado es el Lisa, que se presentó en 1976, y provocó la muerte de miles de personas debido al flujo violento del arroyo El Cajoncito que se vertió sobre parte de la ciudad de La Paz (más información en Beltrán Castro I.C., 2000, Evaluación de Riesgo Asociado a Fenómenos Hidrometerológicos en la Ciudad de La Paz, B.C.S., México, Utilizando Sistemas de Información Geográfica, Tesis de Licenciatura, UABCS).

Fenómenos Climatológicos: Condiciones Meteorológicas Extremas

Los huracanes que afectan la península de Baja California se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte. La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental.

La mayoría de los huracanes inician como perturbaciones tropicales entre las latitudes 10°N y 18°N y entre las longitudes 95°O y 110°O. Después de su formación inicial, las tormentas tropicales y huracanes se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos. Varias de las tormentas que se generan en la cuenca oriental del Pacífico Norte con una trayectoria hacia el norte entran al Golfo de California trayendo consigo enormes cantidades de humedad. Algunos huracanes en su trayectoria hacia el norte pueden virar, ya sea hacia la península, al macizo continental, o al suroeste de los Estados Unidos. El ciclo de vida completo de un huracán puede ser de 1 a 10 días antes de que se disipe, aunque pueden existir excepciones. (Martínez-Gutiérrez y Mayer, GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64).

El período de retorno de ciclones que tocan tierra en Baja California Sur es de 2 años para tormentas tropicales, 6 para huracanes de categoría 1, 8 para los de categoría 2, 12 para la categoría 3, 22 para la 4 y de 30 años para la categoría 5 (Peredo, et al., 1998).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2006 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

La distribución espacial de las trayectorias de las tormentas tropicales muestra que la región con mayor presencia de huracanes es la comprendida entre los 105º y los 110º W y los 15º y 20º N a una distancia aproximada de 400 km de las costas de México.

Los huracanes se pueden separar en dos grupos: aquellos que recurvan hacia el oeste antes de los 20º N y que por lo tanto no afectan las costas del sur de la península y los que continúan su trayectoria, entrando en el radio de afectación de dicha región.

Entre los huracanes que en los últimos 30 años han impactado más el sur de la Península de Baja California, divididos en los grupos arriba citados, se encuentran:

XV. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2021)			
Doreen (1977) de categoría 1	Irah (1973) de categoría 2	Liza (1976) de **categoría 4**	Kiko (1989) de categoría 3
Newton (1986) de categoría 1	Henriette (1995) de categoría 2	Juliette (2001) de **categoría 4**	Marty (2003) de categoría 2
Rachel (1990) Tormenta tropical	Lidia (1993) de **categoría 4**	Paine (1986) de categoría 2	John (2006) categoría 2
Isis (1998) de categoría 1	Fausto (1996) de categoría 3	Ismael (1995) de categoría 1	Marty (2003) categoría 2
Norbert (2008) **de categoría 2**	Lowell (2008) depresión	Julio (2008) tormenta tropical	Jimena (2009) **categoría 4**
Paul (2012) **Categoría 3**	Odile (2014) **categoría 4**	Lidya (2017) **tormenta tropical**	Olaf (2021) Categoría 2

En 2008 se registraron 16 ciclones. En ese año los ciclones que afectaron Baja California fueron Julio, Lowell y Norbert. El ciclón Julio tocó tierra al sureste de la población La Aguja, a 35 km de Puerto Chale, B.C.S. con vientos de 75 km/h y rachas de 95 km/h el 24 de agosto del 2008. Las mayores precipitaciones se dieron en Mulegé (de hasta 50 mm).

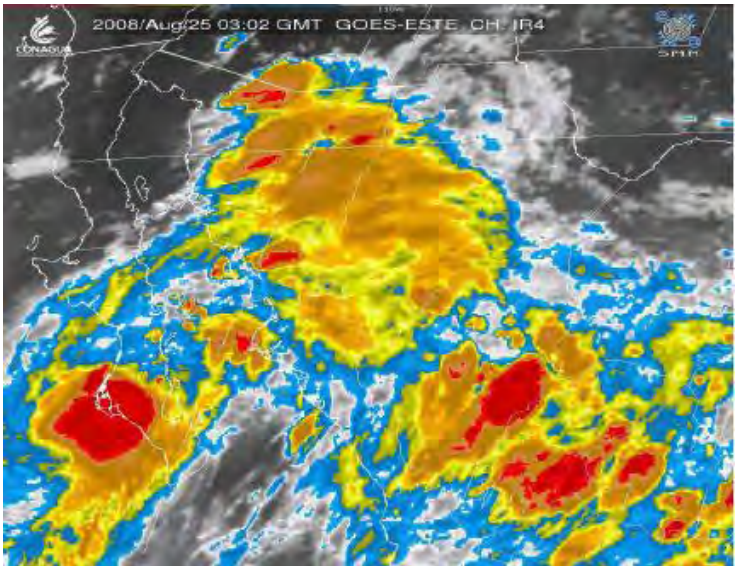


Figura 7. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008.

El huracán Lowell tocó tierra a 50 km al nornoroeste de Cabo San Lucas con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h el 11 de septiembre del 2008. Las mayores precipitaciones fueron de hasta 20 mm en Mulegé.

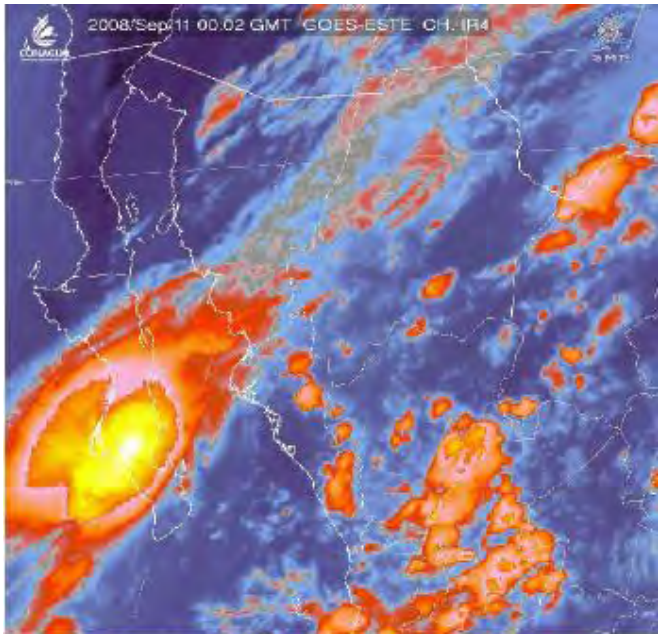


Figura 8. Trayectoria del huracán Lowell en el 2008.

El huracán Norbert tocó tierra el 11 de octubre del 2008 en Puerto Cortés, con vientos máximos de 165 km/h y rachas de 205 km/h como huracán de categoría II. Las precipitaciones máximas sucedieron en Mulegé, más de 50 mm.

"Norbert" continuó hacia el Noreste y a las 22:00 horas local, después de cruzar el Mar de Cortés, ya se encontraba a 20 km al Sur de Yavaros, Son., con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 k m/h, como huracán de categoría I de la escala Saffir-Simpson, misma fuerza con la que poco después entró a tierra, a unos 25 km al Sureste de esa población, situación llevó a descontinuar las alertas en la Península de Baja California, manteniendo la de Topolobampo, Sin., a Guaymas, Son.

Figura 9. Trayectoria del huracán Norbert en el 2008.

"Norbert" fue sin duda alguna el sistema ciclónico de mayor intensidad a lo largo de la temporada 2008 en México. El Servicio Meteorológico Nacional llevó a cabo la vigilancia del huracán "Norbert", emitiendo un total de 56 avisos de ciclón tropical y 18 boletines de vigilancia permanente.

En 2009 se registraron 17 ciclones para el Pacífico. En 2009 el huracán Jimena llegó a categoría 4 el 31 de agosto, día que evacuaron a 20 000 familias de Los Cabos, alcanzó las costas de Baja California Sur entre el 1 y 2 de septiembre, hubo el reporte de un muerto en Mulegé y daños en Puerto San Carlos, Comondú y Loreto.

A las 7:00 horas tiempo del Centro del día 2, el centro del huracán "Jimena" se localizó a 25 km al Oeste-Noroeste de Puerto Cortés, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h y a las 10:00 horas, después de haber cruzado entre Isla Magdalena y tierra firme, se ubicó al Noroeste de Puerto Adolfo López Mateos, B.C.S., muy cerca de la línea de costa. A las 13:00 horas, "Jimena" se encontraba muy cerca de la desembocadura del Río Comondú, como huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 145 km/h y rachas de 175 km/h; siguió su camino sobre el mar con rumbo hacia el Norte y aproximadamente a las 14:30 horas, el centro del huracán tocó tierra, por la desembocadura del Río San Gregorio, localizándose a las 16:00 horas tiempo del Centro, sobre territorio de Baja California Sur, a 75 km al Suroeste de Mulegé, B.C.S., con vientos máximos de 140 km/h y rachas de 165 km/h.

"Jimena" fue un ciclón con una trayectoria muy cercana a las costas de México, por lo que desde su inicio originó importante entrada de humedad y desarrollo de inestabilidad con tormentas intensas hacia los estados costeros del Pacífico e incluso a los del Centro y Norte del país y posteriormente, las amplias bandas nubosas del intenso huracán, continuaron con el aporte de humedad hacia la mayor parte del Territorio Nacional, pero fue en Sonora donde los días 3 y 4 de septiembre se registró una cifra record de lluvia debido al efecto de la convección generada por tres núcleos provenientes de las bandas periféricas del cuadrante Noreste de "Jimena".

Figura 10. Trayectoria del huracán Jimena en el 2009.

Otro evento significativo del 2009 fue Olaf, fue un ciclón que desarrolló su trayectoria en el Suroeste y Occidente de Baja California Sur, primero con movimiento predominante hacia el Norte, de la mañana del día 1 a la madrugada del día 3 de octubre como tormenta tropical y después de hacer un rizo, se debilitó a depresión tropical y a partir de la madrugada del día 3, enfiló hacia el Oriente, con rumbo hacia el estado de Baja California Sur, debilitándose a una baja presión, muy cerca de la costa occidental de ese estado. Durante su trayecto, el sistema se caracterizó por una amplia zona de rotación cuyas bandas nubosas originaron importante entrada de humedad hacia la Península de Baja California y estados del Noroeste de México. Se reportaron registros de lluvia máxima puntual en 24 horas de 75.2 mm en Ciudad Constitución, B.C.S., el día 2 de octubre y el día 3 de 132.5 mm en el Carrizo, Sinaloa y de 70.0 mm en Aconchi, Sonora.

El ciclón Patricia tuvo su distancia más cercana a 25 km al Sur de San José del Cabo, B.C.S., en su momento final, como depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h el 14 de octubre.

El ciclón Rick también tuvo influencia en las costas de Baja California Sur. Desde "Kenna" de la temporada 2002, "Rick" es el primer huracán en alcanzar la categoría V en el Pacífico Nororiental. Asimismo, "Rick" se convirtió en el segundo huracán más fuerte del registro histórico del Pacífico Oriental sólo superado por el huracán "Linda" de 1997.

Los huracanes formados durante el 2010 que no alcanzaron las costas sudcalifornianas excepto Frank y Georgette, fueron: Ágata (29 Mayo - 30 Mayo), Blas (17 Junio - 21 Junio), Celia (19 Junio - 29 Junio), Darby (23 Junio - 28 Junio), Estelle (05 Agosto - 10 Agosto), Frank (21 Agosto -28 Agosto) y Georgette (21 Septiembre - 23 Septiembre).

Durante el día 22, "Georgette" siguió su trayecto hacia el Nor-Noroeste con su misma fuerza de vientos y así, después de cruzar el Golfo de California, a las 19:00 horas local tiempo del centro de México, ya había rebasado la línea de costa en el Suroeste del estado de Sonora y se encontraba a 15 km al Noroeste de Guaymas, Son., todavía con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h.

Finalmente, al avanzar sobre territorio de Sonora, la depresión tropical "Georgette" empezó a perder fuerza por lo que a las 22:00 horas local tiempo del centro de México, se encontraba a 80 km al Norte de Guaymas, Son., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h, muy próxima a su disipación.

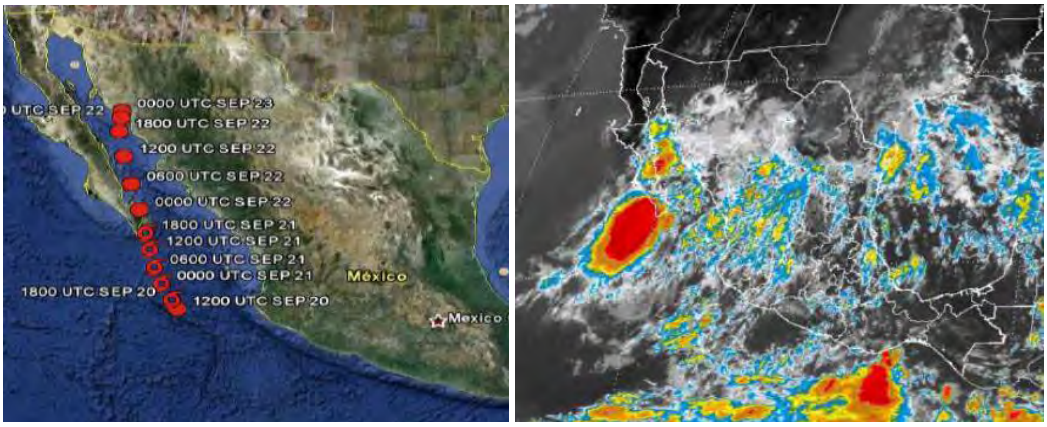


Figura 11. Trayectoria del huracán Georgette en el 2010.

Durante el 2012 sólo dos eventos ciclónicos fueron relevantes para la península de Baja California, la tormenta tropical Norman entre el 28 y 29 de septiembre y el huracán Paul, que llegó a categoría 3, entre el 13 y 17 de octubre.

Huracán Paul

Un centro de baja presión se había formado el día Lunes 8 de Octubre, frente a las costas del pacífico de Centroamérica. Este se fue fortaleciendo a medida que se desplazaba en rumbo a aguas más calidas del Océano Pacífico. El día Viernes 12 de octubre, este sistema adquirió características tropicales; horas más tarde, la NHC detalló que a las 21:00 GMT del sábado 13 de octubre se formó la Tormenta Tropical Paul, ubicado a 1100 kilómetros al sur-suroeste de la península de Baja California. A 910 kilómetros al suroeste de la península, se convirtió en el décimo huracán de la temporada 2012, con categoría uno.

Paul se intensificó a un huracán mayor de categoría tres, con vientos máximos sostenidos de 195 Km/h. Después a categoría dos con vientos de 175 Km/h. Al llegar a las costas de la península, la tormenta disminuyó su velocidad de desplazamiento y su intensidad a categoría uno. Como tormenta tropical, Paul se movió muy cerca de las costas de Baja California girando a tan solo 15 kilómetros de la costa de Cabo San Lázaro en dirección norte, pero aún así provocó evacuaciones a los pobladores y daños a la infraestructura local.

La NHC emitió su último boletín el día 17 de octubre a las 2:00 PM PDT detallando que Paul, ubicado a 25 kilómetros de Punta Eugenia, México, se había convertido en un Ciclón Post-tropical, por lo tanto los avisos y alertas fueron descontinuados. Sus remanentes se disiparon al oeste de las costas de la península de Baja California.

Figura 12. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012.

Huracán Odile

El 7 de septiembre, el Centro Nacional de Huracanes empezó a monitorear un área de convección desorganizada en asociación con una vaguada a cientos de kilómetros al sur de la costa del Pacífico mexicano. La perturbación gradualmente se organizó en medio de un ambiente en que predominaba una cizalladura vertical de viento moderada al noreste y adquirió suficiente organización para ser declarada como la depresión tropical Quince-E a las 09:00 UTC del 10 de septiembre. Seis horas después, fue categorizado como la tormenta tropical Odile a 350 kilómetros al sur-suroeste de Lázaro Cárdenas, México. El 13 de septiembre, el Odile había adquirido suficiente organización para ser promovido, por la NHC, a huracán de categoría uno. Odile entró en un período de intensificación rápida, llegó a huracán de categoría dos a las 0:00 UTC del 14 de septiembre; huracán de categoría tres a las 06:00 UTC, y huracán de categoría cuatro a las 09:00 UTC de ese día. Luego de alcanzar su pico de intensidad de vientos de 215 km/h, el inicio del ciclo de reemplazamiento de ojo causó al sistema a debilitarse a categoría tres. Aproximadamente a las 04:45 UTC del 15 de septiembre, el Odile, sin cambios en su intensidad, tocó tierra cerca de Cabo San Lucas en la península de Baja California con categoría 3, en esas áreas se reportaron vientos mayores a 140 km/h.

A pesar del contacto con tierra de la península, el Odile se debilitó lentamente a la categoría uno, a las 21:00 UTC del 15 de septiembre. Después, se debilitó a tormenta tropical a las 03:00 UTC del día siguiente y, después de 39 horas, el Odile se debilitó a depresión tropical, con un desplazamiento al noreste, sobre el noroeste de México. Finalmente, la circulación el Odile se elongó y perdió definición, lo que supuso la degradación del sistema a un sistema de remanentes a las 21:00 UTC del 17 de septiembre. El 19 de septiembre, la Weather Prediction Center detalló que los remanentes del sistema finalmente se disiparon entre el sureste de Nuevo México y el oeste de Texas, con ausencia de circulación superficial.

Figura 13. Trayectoria del huracán Odile en septiembre del 2014.

Así mismo, gran cantidad de estados de México fueron afectados severamente además de Baja California Sur, donde causó mayor daño. Los estados donde igualmente causó graves daños fueron Sinaloa, Baja California, Chihuahua, Sonora, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Durango, Colima y Michoacán. Odile descargó lluvias torrenciales y vientos fuertes a su paso sobre estas entidades, propiciando la muerte de dos personas en Oaxaca, de igual número en Puerto Vallarta, 69 edificios dañados en Acapulco, y una persona fallecida en Ciudad Juárez, donde también se registraron inundaciones extraordinarias por de la caída de más de 30 mm de lluvia en una sola noche a causa de los remanentes del ciclón, siendo esta cantidad lo mismo que Juárez registra en una temporada de lluvias promedio (de julio a septiembre) aproximadamente; y finalmente, una enorme destrucción en toda la península de Baja California, con otras dos muertes. En Estados Unidos, específicamente en la ciudad de San Diego, California, el sistema provocó el derribo de árboles y postes de luz, resultando en cortes de energía eléctrica. En Arizona y Texas, se registraron aproximadamente 12 centímetros de lluvias torrenciales, resultando en inundaciones en distintos puntos de las zonas afectadas. En el segundo estado, un alguacil murió y en Nuevo México, un trabajador de la industria petrolera falleció debido a las inundaciones provocadas por los remanentes.

El número de huracanes esperado en un año cualesquiera puede tener una variación alta; esta característica se evidencia por las altas fluctuaciones que ocurren cada diez años, de ahí que el porcentaje de huracanes que se dirigen hacia la península pueda tener una estadística ascendente. Del registro disponible se encontró que entre 12 y 16 % de los huracanes formados en la cuenca oriental del Pacífico Norte afectan la península de Baja California; aquí se define “afecta” como aquella tormenta que se ubica a una

distancia de 250 km de la península. El número más alto de huracanes que han afectado a Baja California en un periodo de 10 años fue de 15 y ocurrieron en el periodo de 1971-1980. (Martínez-Gutiérrez y Mayer, GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64).

Vientos

El aire en la atmósfera se desplaza de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula.

En el caso de los huracanes, al existir un centro de baja presión, los vientos cercanos a la superficie tienden a converger hacia dicho centro. A este movimiento se agregan los efectos producidos por la fuerza centrifuga y la de Coriolis que hacen que el viento gire alrededor del centro de baja presión en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur y en sentido contrario en el hemisferio norte.

Los vientos de un huracán son muy fuertes y racheados y pueden persistir por muchas horas o días. Es importante tener en cuenta que cuando el ojo del huracán pasa por un punto, a los vientos fuertes que soplan en una dirección sigue un periodo de calma y luego reinician los vientos fuertes soplando en dirección opuesta.

Marea de tormenta

Es una sobre-elevación del nivel medio del mar, cerca de la costa, que se suma a la marea astronómica. Se debe a que al incidir en las aguas oceánicas vientos fuertes dirigidos hacia la costa, producen una fuerza cortante que además del oleaje, provoca la sobre elevación del nivel medio del mar.

Debido a la estructura giratoria de los vientos de huracán, la marea de tormenta (en el hemisferio norte) es mayor en el lado delantero o derecho de la trayectoria del huracán.

Una marejada de tormenta es un domo inmenso de agua impulsado hacia la costa por los vientos de un huracán o una tormenta tropical. Las marejadas de tormentas pueden alcanzar 25 pies de alto y ser de 50 a 100 millas de ancho. La marea en una tormenta es una combinación de la marejada y la marea normal (esto es, un oleaje de 15 pies combinado con una marea alta normal de 2 pies sobre el nivel medio del mal crea una marejada de 17 pies). Estos fenómenos causan una erosión severa y daños extensos en las áreas costeras.

A pesar de la mejora en las advertencias y una menor pérdida de vida, los daños a la propiedad continúan en aumento debido a un creciente número de gente que reside o pasa las vacaciones cerca de las costas. Las personas en áreas propensas a huracanes necesitan prepararse para los huracanes y las tormentas tropicales.

Lluvias

Los huracanes pueden producir lluvias torrenciales extensas. Las inundaciones son el resultado mortal y destructivo. Las lluvias excesivas también pueden provocar derrumbes de tierra o corrimientos de lodo, especialmente en las regiones montañosas. Las inundaciones repentinas pueden ocurrir debido a la intensa precipitación de lluvia. Las inundaciones de ríos y arroyos pueden persistir por varios días o más después de la tormenta.

La velocidad de la tormenta y la geografía bajo la tormenta son los principales factores con respeto a la cantidad de lluvia producida. Las tormentas que se desplazan lentamente y las tormentas tropicales que se mueven hacia regiones montañosas tienden a producir más lluvia.

IV.1.1.2. Geología y Geomorfología

IV.1.1.2.1. Geología

La litología y morfología del Bloque Los Cabos son ampliamente dominadas por una mega estructura montañosa (San Lázaro) que comúnmente se le llama Sierra La Laguna la cual está separada de otra estructura montañosa de menor tamaño (Sierra La Trinidad) por un gran valle (Cuenca San José-Santiago), ambas estructuras montañosas difieren en su composición litológica de manera drástica ya que la Sierra de La Laguna está compuesta mayoritariamente por rocas ígneas cristalinas localmente afectadas por efectos de metamorfismo, mientras que la Sierra de La Trinidad está constituida principalmente por rocas de origen volcánico que en algunas localidades son intrusionadas por diques graníticos más jóvenes incluso que los encontrados en la Sierra de La Laguna.

El área de estudio se encuentra formada por rocas sedimentarias aluviales, mismas que se pretenden explotar a partir de este proyecto.

De acuerdo con la Carta Geológico-Minera "Cabo Pulmo" F12-B35 del Servicio Geológico Mexicano, la columna geológica de la zona, está constituida por rocas ígneas intrusivas, metamórficas, areniscas y conglomerados, cuyo registro estratigráfico comprende edades que varían del Mesozoico (Cretácico) al Cenozoico (Cuaternario).

El área de estudio se localiza en un ambiente geológico principalmente de **origen aluvial**, con la zona del proyecto rellenado con materiales aluviales producidos por los procesos de erosión de las rocas volcánicas e ígneas y en los flancos se encuentran grandes depósitos de conglomerados y zona aluvial del arroyo Los Tesos. La amplia distribución de unidades litológicas de este tipo es la mejor evidencia del posible pasado geológico de esta zona. En los anexos se encuentra el mapa geológico correspondiente a esta zona de estudio.

Con el objeto de facilitar la comprensión de este importante aspecto, a continuación se describen las diferentes unidades litológicas presente en el área de estudio:

Formación los Barriles (Tpl(?)QptCgp-Ar). Constituida por conglomerado polimíctico semiconsolidado y mal clasificado, con intercalaciones de arenisca y horizontes de limolita depositadas en un ambiente continental; aflora principalmente en la en la parte centro-oeste del área.

Formación el Chorro (QptCgp-Ar). Consiste de una intercalación de conglomerado polimíctico y arenisca depositados en un ambiente típico de abanico aluvial; de la misma edad afloran terrazas marinas constituidas por intercalación de arenisca limosa con abundante fauna marina costera y coquinas arenosas semicompactas (QptAr-Cq). A fines del Pleistoceno, se depositaron discordantemente terrazas aluviales integradas por arenisca y conglomerado polimíctico, cuyos clastos alcanzan hasta 0.3 m de diámetro.

Formación El Refugio (TmplAr-Cq). Nombre asignado a una secuencia de estratos de arenas intercalados con estratos coquinosos, localizada en el sector meridional y en pequeños afloramientos de la región septentrional de la superficie del acuífero. Consiste en una secuencia regresiva de composición arenosa con algunos cristales de cuarzo y conchas de moluscos con coloraciones pardas que se encuentran subyaciendo a las rocas de la Formación Trinidad. Se le ha asignado una edad del Mioceno-Plioceno.

Formación la Trinidad (TmplAr-Lu). Nombre propuesto por Alor-Bravo 1966, asignado a una secuencia de areniscas y lutitas localizadas en la región septentrional del área de estudio. Consiste en una secuencia transgresiva de ambientes marinos poco profundos compuesta de intercalaciones de areniscas, lutitas y algunos estratos de limolita con una matriz principalmente cuarcífera de colores grisáceos, se encuentran subyaciendo discordantemente a las dacitas miocénicas. Se le ha asignado a esta formación una edad del Mioceno Superior.

Cuaternario, En el Holoceno, se depositan sedimentos de un rango granulométrico muy amplio de no consolidados a consolidados y mal clasificados, constituidos por arena y limo (Qhoar-lm), aluvión (Qhoal), depósitos eólicos (Qhoeo) y litorales (Qholi).

Sedimentos del Litoral (Qholi) Esta unidad se encuentra aflorando en el litoral. Está constituida por sedimentos de ambiente mixto que son depositados como producto del oleaje efectuado por el mar. Sobreyace de forma discordante al cuerpo intrusivo del Cretácico superior. La edad correspondiente de esta unidad es del holoceno, siendo contemporáneo al aluvión.

Aluvión del cuaternario, Q(al)

El aluvión son los materiales litológicos que han sido arrastrados por los más recientes procesos fluviales, se le encuentra distribuidos en los cauces de los arroyos formando capas de arenas finas, medias y gruesas cuya ubicación dependerá de la pendiente del terreno, su ubicación con respecto a la roca origen y a la energía que los transporta. Son las arenas de color blanco y claro que se observan en los arroyos generalmente de tamaños gruesos y una mayor concentración de cuarzos. Son sedimentos arenosos producidos por el intemperismo y la erosión de las rocas preexistentes, completamente inconsolidados, no compactados y sin un arreglo particular. De manera local se les encuentra mezclados con arenas finas y medias, esto sucede principalmente en las zonas de depósito o acumulación de los cauces (riveras), también es común encontrar grandes bloques de rocas principalmente de conglomerados en algunos cauces de arroyos los cuales han caído por gravedad hasta esa zona. Toda la zona del arroyo Los Tesos se caracteriza por este tipo de material.

Conglomerado del cuaternario, Q(cg)

Esta unidad, al igual que la anterior, también es de edad cuaternaria, se le observa formando capas e incluso en algunas localidades se intercala con capas de arenas finas. Los afloramientos de mayores dimensiones se tienen en forma de

pequeñas mesas erosionadas, se componen de clastos rocosos redondeados envueltos en una matriz arenosa gruesa e incluso gravosa en algunos paleocanales. Conforma las estructuras conocidas como mesas ya que son promontorios de baja altura y escasa pendiente. El espesor de estos conglomerados varía desde los tres metros en hasta los quince metros en la parte más alejada de la unidad con respecto al arroyo. Su composición es principalmente dominada por clastos de origen volcánico aunque también es común encontrar clastos de cuarzo lechoso. La matriz que lo compone no está muy compactada e incluso llega a ser completamente deleznable en algunas zonas.

Volcanoclásticas del terciario (T(Vc)).- Esta unidad es la de menor distribución dentro del área de estudio, de hecho durante los trabajos de campo solo se observó en forma de ventanas (manchas de afloramientos), cuyas dimensiones dificulta su cartografía y ubicación en un mapa. Son rocas masivas de color blanco con minerales de color negro (los más abundantes) y color blanco, el tamaño de los minerales facilita su erosión en forma de bloques redondeados.

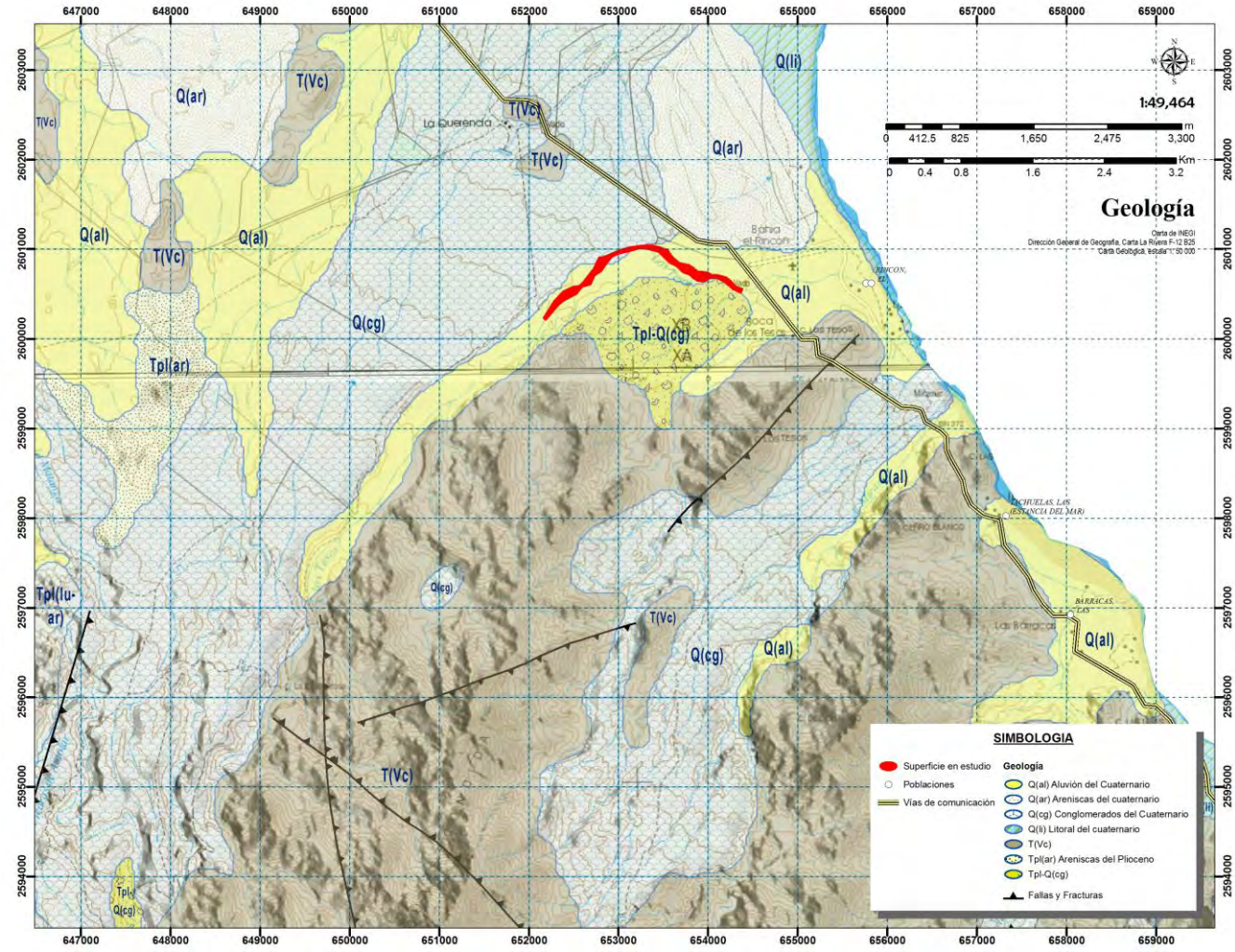


Figura 14. Geología en la zona en estudio.

IV.1.1.2.2. Geomorfología

La morfología de la zona consta de sierras bajas con elevaciones que alcanzan los 500 m hacia el centro-oriente del acuífero y que favorecen las extensiones de valles aluviales, abanicos aluviales y planicie costera. Son cinco los arroyos principales que descargan las aguas hacia el Golfo de California, el arroyo San Antonio, el arroyo Boca del Salado, el Arroyo La Palmilla, el Arroyo Palo Escopeta y el Arroyo La Laguna que desemboca al cuerpo de agua del mismo nombre, que se desarrolla por la excedencia de lluvias en temporada de huracanes o tormentas tropicales. El drenaje se forma por la integración de los arroyos que confluyen a uno sólo que conduce las aguas hacia las costas.

El sitio del proyecto en el que se llevará a cabo la extracción de arenas y materiales pétreos se localiza en zona aluvial tipo lomerío tendido con bajadas que tiene al este una unidad geomorfológica de piedemonte y montañas bajas, al norte una planicie aluvial que corresponde a toda el área de Punta Arenas.

La parte baja de la cuenca solo cuenta con llanura aluvial y piedemonte y zonas de lomeríos formadas por la disección de los materiales geológicos de baja competencia y el flujo de los escurrimientos superficiales.

Unidad geomorfológica Llanura aluvial

Este tipo de morfología es también alargada, corresponde a la superficie rellenada por los sedimentos aluviales que llegan a tener una considerable amplitud, se identifican de un cauce normal porque su superficie es muy plana, se localizan a lo largo y ancho zonas con cobertura vegetal amplia lo cual sugiere ya cierta estabilización capaz de sostener una cantidad de especies vegetales. Esta unidad comprende la zona del arroyo La Ribera.

La geomorfología del área de estudio corresponde a una cuenca en estado de erosión avanzado (senil de acuerdo al ciclo geomorfológico de Davis), en el cual los materiales derivados de los procesos exógenos modeladores de la corteza terrestre han rellenado a esta depresión. La existencia de topoformas de baja altura y forma alargada en el mismo sentido que los escurrimientos superficiales permite inferir el efecto directo de estos sobre la morfología actual de esta zona.

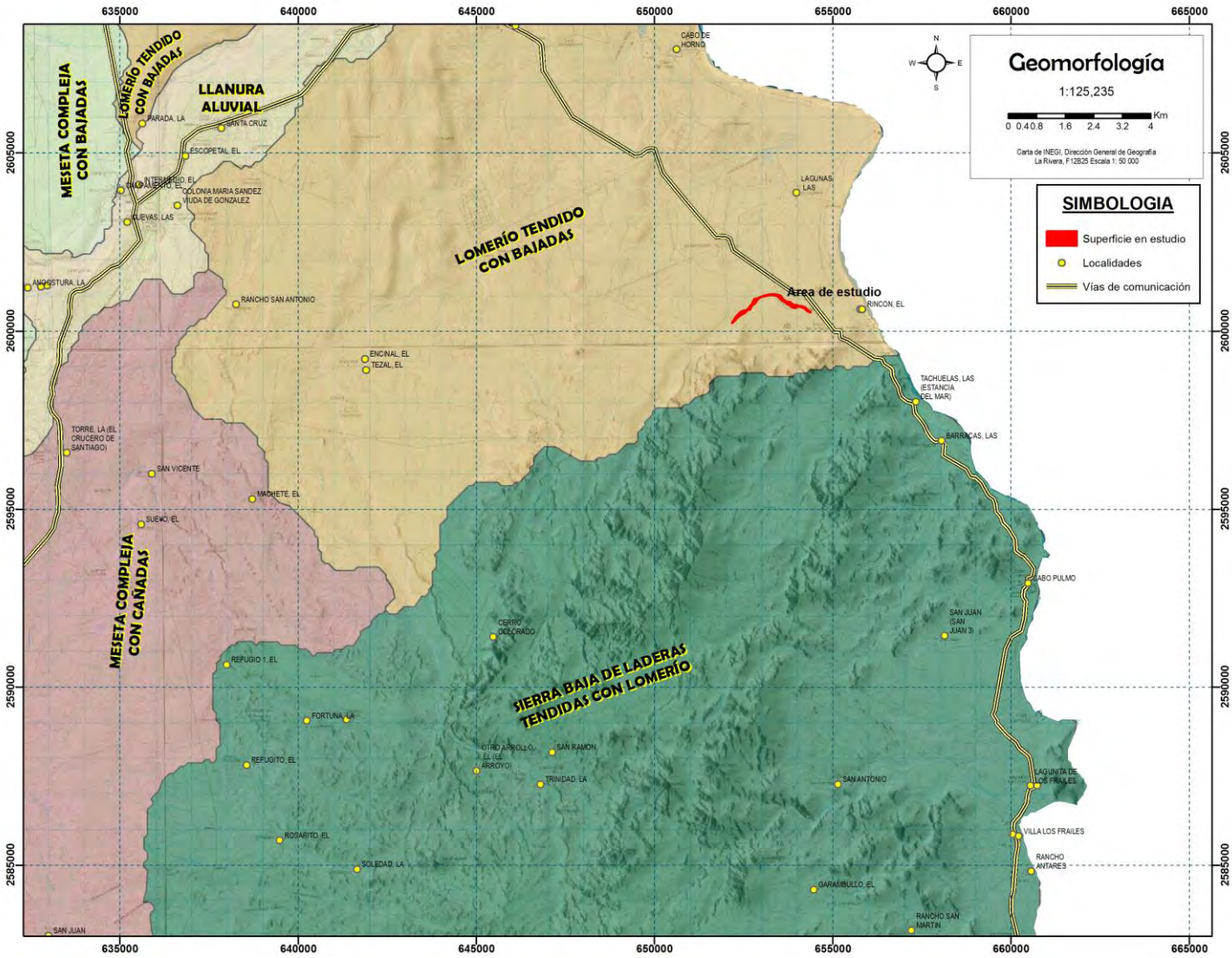


Figura 15. Geomorfología en la zona en estudio.

Unidad geomorfológica Lomerío tendido con bajadas

Esta zona comprende toda la zona de El Tezal y El Encinal, desde El Rincón hasta Rancho San Antonio, incluyendo Punta Arena. Se encuentra bordeada por la Sierra Agua Escondida por el sur y por el norte con la llanura aluvial de La Ribera.

Unidad geomorfológica Sierra Baja de laderas tendidas con lomerío

Las montañas bajas se localizan en la zona corresponden a la Sierra Agua Escondida, alcanzan alturas mayores a los 700 metros, su pendiente es de moderada a alta. Su composición por rocas masivas les da cierta resistencia a los efectos erosivos de tal manera que su disección no es muy grande ni profunda. Se encuentra Cabo Pulmo, Las Barracas, Las Tachuelas, Cerro Colorado y La Fortuna.

Unidad geomorfológica Piedemonte

Esta unidad también es llamada por algunos autores como “bajadas” y corresponde a las laderas de los cerros, montañas bajas y altas, tiene una pendiente que varía de baja a moderada y en las zonas más altas puede llegar a ser alta. Los flancos de los diferentes tipos de valles son el ejemplo más palpable. En esta zona los escurrimientos hidrológicos superficiales presentan cierta rectitud debido a la pendiente casi constante que presentan estas formas terrestres.

IV.1.1.3. Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de las provincias fisiográficas para la República Mexicana, realizada por Raisz (1964), el área se encuentra comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Baja California, Subprovincia Altiplanicie Meridional. En la actualidad también se le conoce como Discontinuidad del Cabo.

De acuerdo a la clasificación de las Provincias Fisiográficas del INEGI, el acuífero se encuentra ubicado dentro de la Provincia Península de Baja California, Subprovincia o Discontinuidad Del Cabo.

La provincia de Baja California se extiende por los dos estados que conforman la península, presenta un núcleo de granito que aflora en el norte y en la porción sur se presenta a profundidades mayores debajo de materiales volcánicos. En la porción de Baja California Sur, la Sierra de la Giganta completa la cordillera peninsular que conforma el eje principal de la provincia.

Son tres las regiones geológicas las que conforman la parte peninsular de Baja California Sur, la primera de ellas se desarrolla en el área que comprende la península de Vizcaíno y las islas Cedros y Margarita donde afloran rocas sedimentarias y metasedimentarias de edad cretácica. Al oriente de esta región y al noroeste de la ciudad de La Paz, la península está parcialmente cubierta por rocas volcánicas y volcanoclásticas del Oligoceno-Mioceno y por rocas sedimentarias marinas del Plioceno. Por último, en la región ubicada al sur de La Paz, los afloramientos están dominados por rocas graníticas de edad mesozoica. A los flancos de ese batolito existen rocas cristalinas, metasedimentos y paragneises, que constituyen el basamento en el que fueron emplazados los plutones graníticos.

Las cumbres más elevadas se encuentran en las sierras de la porción norte, donde las elevaciones varían entre los 2000 y 3000 msnm.

La cuenca hidrográfica del arroyo Los Tesos y Los Tesitos, se localiza en el extremo Cabo del Este de la zona sureste de la península de Baja California dentro del Municipio de Los Cabos, tiene su origen en un sistema de montañas, y sigue una dirección de Norte a Sur. Es una sierra baja llamada Sierra Agua Escondida, y esta sierra tiene dos vertientes, una de ellas al norte drena las aguas del arroyo Los Tesos, y por el otro lado al sur drena las aguas del arroyo Los Tesitos, ambas corrientes confluyen en la zona en la que pasa por la carretera Camino Cabo del Este, y drenan en Boca Los Tesos en El Rincón.

Figura 16. Fisiografía en la zona en estudio.

La cuenca hidrográfica del arroyo Los Tesos, se localiza en el extremo Cabo del Este de la zona sureste de la península de Baja California dentro del Municipio de Los Cabos, tiene su origen en un sistema de montañas, y sigue una dirección de Norte a Sur.

IV.1.1.4. Edafología

En el sentido estricto de una definición de suelo, se puede decir que es una capa de tierra con las suficientes propiedades físicas y químicas para sostener una vida vegetal. En la actualidad, todos aquellos materiales que han sido desprendidos de su roca original a través de los procesos de intemperismo y erosión, que no necesariamente han sido transportados sino que incluso pueden permanecer *in situ*, han iniciado un proceso de formación de suelo y por lo tanto deben ser considerados como tal. El mapa edafológico que se presenta en los anexos, muestra las diferentes unidades edafológicas que constituyen al área de estudio.

La edafología del área de estudio es dominada por el tipo de suelo denominado Regosol eútrico con predominancia en el arroyo de Fluvisol eútrico en sus diversas asociaciones y fase física (Re+Je/1). Sin duda alguna, lo anterior es ampliamente influenciado por los procesos hidrológicos, en segundo término por el clima y posteriormente por la moderada cobertura vegetal.

A continuación se mencionan las características de las mismas:

Unidad edafológica Regosol eútrico mas Fluvisol Eútrico, Re+Je/1

Los suelos de este tipo se localizan en las zonas de descarga de los principales arroyos, es decir en la salida de las subcuencas que delimitan cada uno de ellos. Aunque es posible que contengan una cierta proporción de materiales gruesos, su composición final es

de un Regosol eútrico. La falta de materiales gruesos se debe más que nada a que se encuentran en la parte más distal de las zonas de donde originalmente fueron erosionados.

Unidad edafológica Regosol Eútrico con Xerosol, Re+Xh/1

Esta unidad cubre un 85 % de la superficie total del área de estudio expuesta en el mapa edafológico, los regosoles de tipo eútrico son suelos con características muy similares a la roca original de donde proceden, generalmente no forman capas con espesores muy grandes ya que su grado de erosividad es muy alto, también favorecido por la pendiente del terreno donde se localizan. Está constituido por materiales de grano grueso, los fragmentos líticos son muy angulosos y las arenas muy gruesas. No forman capas y están en contacto directamente con las rocas que los originan. Ocasionalmente se encuentran delgados estratos de suelos areno limosos que han sido formados por acumulación mecánica. Su textura física es gruesa y pedregosa con una elevada susceptibilidad de erosión.

Litosol eútrico asociado Regosol eútrico.- (I + Re/1)

La unidad Litosol asociada a Regosol Eútrico (I+Re/1), se localiza en aquellas zonas donde las paredes laterales del arroyo tienen una pendiente suave y poco inclinada, dado que estas rocas contienen en su matriz materiales arenosos, la erosión de estos depósitos permite la formación de delgadas capas arenosas de litosoles eútricos, sus colores son blancos, rojizos y cafés dependiendo de la roca original. Sobre todo iniciando y colindando con la Sierra Agua Escondida y cerro Los Tesos.

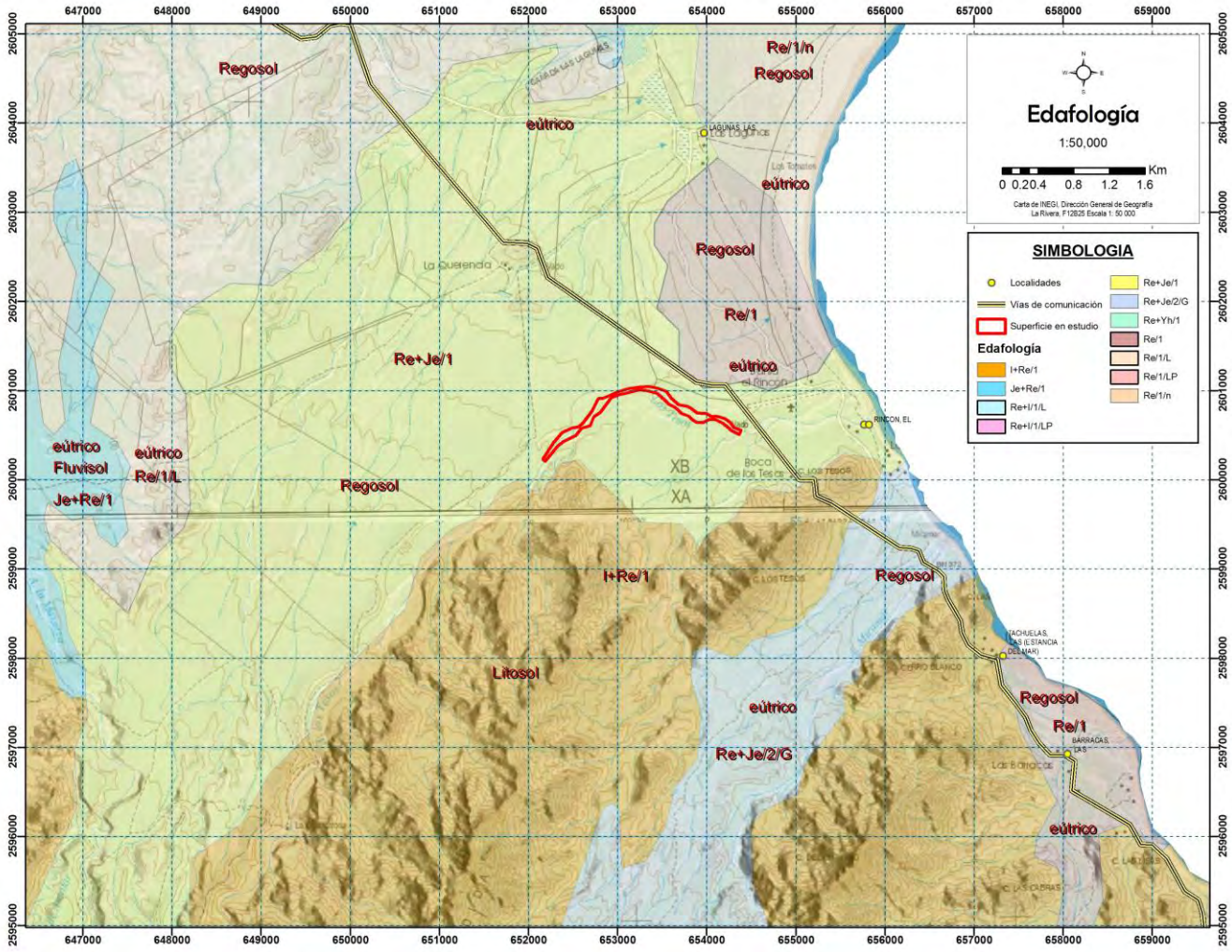


Figura 17. Edafología en la zona en estudio.

Los regosoles se asocian a los litosoles e incluso llegan a presentar una mezcla entre ambos en las zonas de acumulación correspondientes a las zonas bajas y planas. La diferencia es que los regosoles eútricos tienen una fase física más gruesa y pedregosa mientras que los litosoles también son gruesos pero son más arenosos.

IV.1.1.5. Hidrología superficial y subterránea

Las escorrentías o escurrimientos fluviales esporádicos son considerables pero en términos de tiempo corto. El cauce principal a nivel más regional se denomina arroyo los Tesos y forma parte de una cuenca hidrológica chica, enmarca toda la Sierra Agua Escondida hasta su desembocadura en Bahía El Rincón.

El arroyo Los Tesos se encuentra incluido dentro de la Región Hidrológica 6 (RH-6), cuenca A y subcuenca c1616 Arroyo Santiago, también conocida como "Boca del Salado–Las Barracas", con superficie de 1609 km^2, el área estimada para esta subcuenca es de 1616 Km^2, **la subcuenca hidrográfica del arroyo Los Tesos tiene un área de captación igual a 3810 hectáreas**.

Su red de drenaje es característica de aquellas cuencas con una alta influencia estructural ya que los arroyos tienen un patrón de paralelo a subparalelo.

La Región Hidrológica 6 se constituye de tres cuencas hidrológicas, todas ellas vierten sus escurrimientos superficiales en las aguas del Golfo de California y en conjunto forman una franja costera que ocasionalmente forma llanuras costeras (Loreto) y en otras forma grandes valles (La Paz y San José del Cabo). De acuerdo con la Regionalización Hidrológica del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 6 (RH-6), Cuenca Hidrológica A, Subcuenca Hidrológica c1616 Arroyo Santiago.

XVI. Región Hidrológica 6		
REGIÓN	**CUENCA**	**SUBCUENCA**
Baja California Sureste (La Paz) 11,623.20 Km^2	6A La Paz-Cabo San Lucas 6,922.50 Km^2	6Aa Cabo San Lucas 483.13 Km^2 6Ab Arroyo San José 1,240.46 Km^2 **6Ac Arroyo Santiago 1,616.12 Km^2** 6Ad Las Palmas 2,159.52 Km^2 6Ae La Paz 660.91 Km^2 6Af Arroyo Datilar 762.36 Km^2
	6B Loreto-Bahía de La Paz 2,272.00 Km^2	6Ba Bahía La Paz 1,135.00 Km^2 6Bb Isla Santa Cruz 303.33 Km^2 6Bc Loreto 833.67 Km^2
	6C Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno 2,428.70 Km^2	6Ca Arroyo San Bruno 691.04 Km^2 6Cb Arroyo Bombedor 278.23 Km^2 6Cc Arroyo San Nicolás 270.19 Km^2 6Cd Arroyo Santa Rosalía 585.58 Km^2 6Ce Arroyo Fríjol 603.66 Km^2

La cuenca hidrológica 6A tiene una superficie total estimada de 6,922.50 Km^2 y todos sus escurrimientos superficiales se vierten en las aguas del Golfo de California.

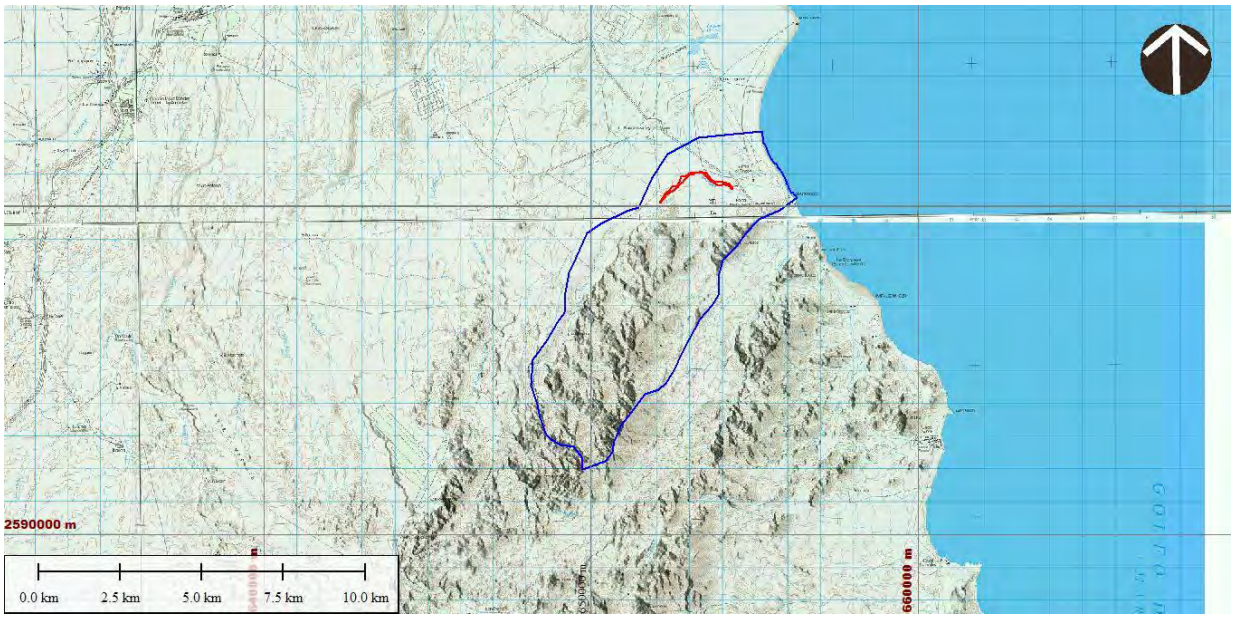


Figura 18. Ubicación del sitio del proyecto (línea roja) en el contexto de la cuenca Los Tesos.

Los patrones de drenaje en esta importante cuenca son el paralelo y subparalelo lo cual evidencia una alta influencia estructural por parte de las fallas geológicas secundarias que se tienen en esta zona y que son el producto de los esfuerzos tectónicos que dieron origen a la cuenca de Los Tesos.

Cuenca Hidrográfica del arroyo Los Tesos

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica No 6, Baja California Sureste, en la cuenca de "La Paz–Cabo San Lucas" y forma parte de la subcuenca "Boca del Salado–Las Barracas". El sitio en estudio se localiza dentro de la microcuenca formada por el arroyo Los Tesos y la planicie aluvial que da lugar a la zona de Punta Arena.

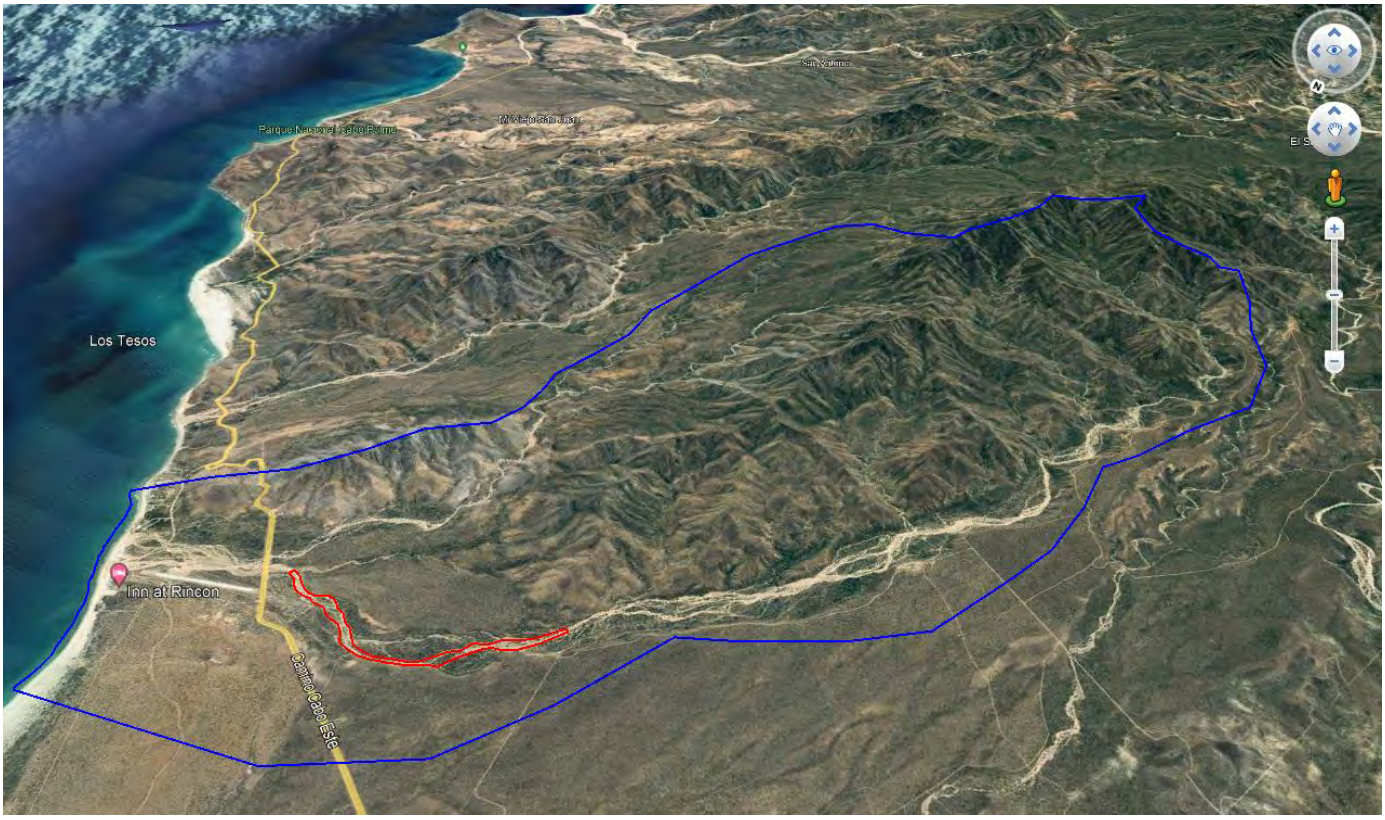


Figura 19. Microcuenca hidrográfica Los Tesos.

Las condiciones geográficas de la región así como el régimen de lluvias y las temperaturas predominantes, generan una escasez de agua tanto por precipitación como por almacenamiento.

Debido al clima desértico, los escurrimientos existentes en la zona son de tipo intermitente en su totalidad, dentro de ellos destacan en la zona norte el Arroyo San Antonio, Arroyo Los Tesos, Arroyo Miramar y Arroyo Los mangles; en la zona centro se ubican el Arroyo Boca del Salado, Arroyo la Ardilla y Arroyo La Palmilla y Arroyo Palo Escopeta, mientras que en la zona sur del acuífero, se encuentra el Arroyo La Laguna.

En la zona no se encuentran estaciones climáticas, hidrométricas ni se cuenta con infraestructura de captación o almacenamiento de las aguas superficiales.

La forma de la cuenca afecta en las características de la descarga de la corriente principal, sobre todo en los eventos de flujo máximo (avenidas torrenciales por ejemplo). En general, los escurrimientos de una cuenca con tendencia circular serán diferentes a los de otra estrecha y alargada. Los estudios para demostrar lo anterior se han realizado en cuencas que tienen áreas similares pero de forma diferente; los resultados indican que en las cuencas casi circulares, el caudal de los escurrimientos en la salida de las mismas, alcanza su mayor valor tiempo después de haber iniciado la precipitación, mientras que en las cuencas elongadas el caudal es casi constante durante el intervalo de tiempo que dura la precipitación. En términos estadísticos, las cuencas circulares tienen un comportamiento gráfico tipo leptocúrtico y las elongadas uno tipo platicúrtico.

Para determinar la forma de una cuenca se han descrito dos parámetros denominados coeficiente de compacidad (Cc) y la relación de elongación (Re) los cuales son definidos y desarrollados en este estudio para la cuenca Los Tesos.

La pendiente es uno de los factores físicos más importantes de una cuenca ya que controla en gran medida el tiempo de flujo de los escurrimientos sobre el terreno y tiene gran influencia directa en la magnitud de las avenidas torrenciales.

El WMS v6.1 determina una pendiente media para la cuenca Los Tesos de 1.59° equivalente a 2.775 %.

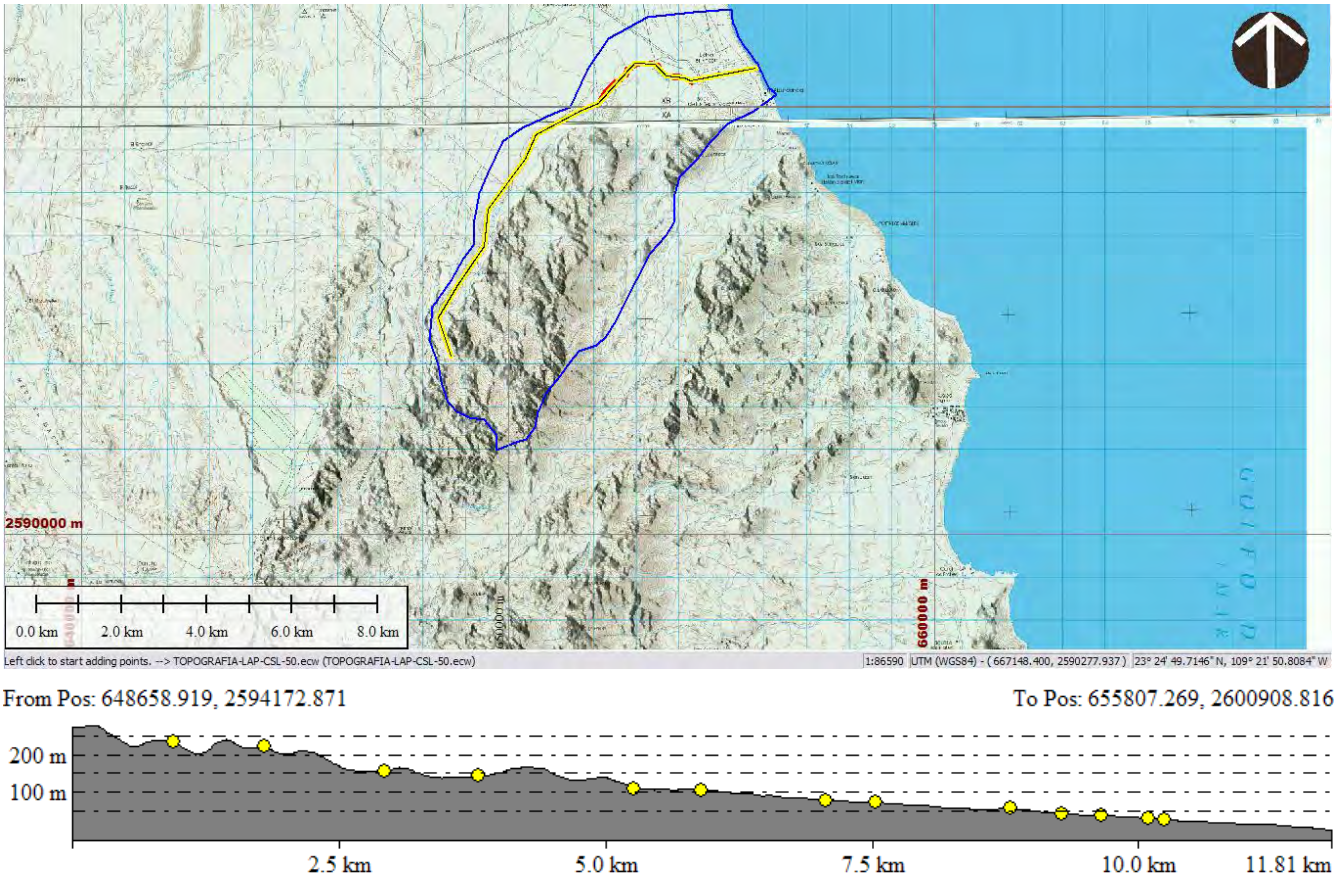


Figura 20. Perfil de elevaciones de la Microcuenca hidrográfica Los Tesos.

Esta microcuenca Los Tesos tiene una superficie de 3810 a 4145 hectáreas, 38,100,000 m² a 41,450,000 m², tiene una precipitación media anual de 266.44 mm a 313 mm, con altura máxima de 658 msnm, abarca toda la sierra Agua Escondida, con lomeríos y cerros diversos, y a ambos lados de esta sierra se desprenden dos arroyos, Los Tesos y Los Tesitos, los cuales confluyen aguas abajo.

A continuación se realiza paso a paso el cálculo de los volúmenes de sedimentos aportados.

Primer Paso: Obtención del Volumen Medio Escurrido:

$$Em = (A)(C)(Pm)(1{,}000)$$

Donde:

Em = volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3)

A = Área de la cuenca en metros cuadrados (m^2)

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

Pm = Precipitación anual media de la cuenca (mm)

$$Em = [(41{,}450{,}000.00\ m^2)(0.745)][(313\ mm)(1{,}000.00)]$$
$$Em = (30{,}880{,}250)(313{,}000)$$

$$Em = 9.666 \times 10^9 \ m^3$$

Segundo Paso: Obtención de la Precipitación Anual Media Efectiva.

$$P = Em/A$$

Donde:

P = Precipitación anual media efectiva en metros (m).

Em = volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3).

A = Área de la cuenca en metros cuadrados (m^2).

$$P = (9.666 \times 10^9 \ m^3) / (41{,}450{,}000.00 \ m^2)$$
$$P = 233.185 \ m$$

Tercer Paso: Obtención de la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado.

$$S = (41.14 \times 10^{-4})(P^{2.3}) / [1+(1.47 \times 10^{-8})(P^{3.33})]$$

Donde:

S = Carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado (Ton/Km^2)

P = Precipitación anual media efectiva en metros.

$$S = (41.14 \times 10^{-4})(233.185 \ m)^{2.3} / [1+(1.47 \times 10^{-8})(233.185 \ m)^{3.33}]$$
$$S = (0.004114)(279068.8763 \ m) / [1+(0.0000000147)(76637800.55 \ m)]$$
$$S = (1148.089357) /(2.126575668)$$
$$S = 539.8770307 \ Ton/Km^2$$

Cuarto paso: Material drenado por la cuenca anualmente en toneladas (Ton).

$$MD = (S)(A)$$

Donde:

MD = Carga anual en toneladas (Ton)

S = Carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado (ton/Km^2)

A = Área de la cuenca en kilómetros cuadrados (Km^2)

$$MD = (539.8770307 \ Ton/Km^2)(41.45 \ Km^2)$$
$$MD = 22{,}377.90292 \ Ton$$

Quinto Paso: Volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos.

$$VD = (MD)(0.7775)$$

Donde:

VD = Volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos

MD = Carga anual en toneladas (Ton)

$$VD = (22{,}377.90292 \ Ton)(0.7775)$$
$$VD = 17{,}398.81952 \ m^3$$

Es importante señalar que el resultado obtenido anteriormente es para una precipitación anual media (313 mm), es decir, se tomó el dato de la CONAGUA en su estudio de acuífero Santiago 0320 y datos del acuífero Cabo Pulmo 0318, es decir, se sumaron las precipitaciones anuales y se obtuvo un promedio de estas. Debe de tenerse en cuenta que no todas las precipitaciones tendrán la suficiente energía para remover a los sedimentos productos de la erosión, sin embargo en observaciones directas en campo, se han obtenido los siguientes datos:

XVII. Observaciones directas realizadas en la zona de estudio durante diferentes eventos meteorológicos

Precipitación (mm)	Observación directa
5.00	Solo humedece la capa superficial del suelo.
15.00	Los materiales finos del suelo son removidos.
20.00 - 50.00	El sedimento en general es removido y transportado
50.00 – 150.00	Durante su transporte, el sedimento se mezcla e incluso se arrastran materiales más gruesos como bloques, guijarros, gravas (diámetros mayores a 15 cms dependiendo de la pendiente del terreno).
200.00 -250.00	Una precipitación de este nivel lleva la carga máxima de sedimentos (8.00 % de su volumen en escurrimiento).
Mayor a 250.00	El escurrimiento tiene tal fuerza que es capaz de arrastrar grandes rocas, autos, estructuras, etc.

Otra metodología aplicada para estos casos, es el de aplicar un porcentaje de volumen sedimentario al flujo del escurrimiento, para zonas como el Estado de Baja California Sur que se caracteriza por sus climas secos y húmedos templados, y particularmente la zona donde se realiza el presente estudio, se caracteriza por tasas de erosión de moderadas a altas, su elevada pendiente y la geología local, se estima que del 1.5.0 % al 8.5 % del volumen total de agua en escurrimiento, es ocupado por sedimentos en suspensión (carga de sedimentos), los cuales son transportados y depositados en zonas donde la energía del escurrimiento se reduce considerablemente o bien, en caso de una avenida suficientemente fuerte, a la salida de la cuenca.

La tabla siguiente resume las variables utilizadas para este cálculo que se realiza de una manera general y cuyo resultado es a grosso modo un acercamiento considerablemente bueno y aplicable sobre todo para tormentas torrenciales como las que se presentan en la zona sur de la península de Baja California, donde se ubica el sitio del proyecto de banco de arena Arroyo Los Tesos.

XVIII. Síntesis de los datos utilizados para estimar el volumen de sedimentos aportados por la cuenca hidrológica Los Tesos

Cuenca Hidrográfica	Arroyo Los Tesos
Área (Km^2)	41.45
PPT Media Anual (mm)	313
Volumen Medio Anual Precipitado (Millones de m^3)	9.9525 m^3
Coeficiente de Escurrimiento (%)	7.45
Volumen de escurrimiento Anual (Millones de m^3)	0.7415
Carga sedimentaria estimada (%)	6.153
Volumen de sedimentos estimado (m^3)	**68,624.495**

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

1.- La diferencia en el volumen estimado por ambos métodos se debe al factor numérico (índice de erosión) que se introduce en el segundo de ellos, este varía dentro de la misma cuenca hidrológica y se utilizó un promedio estimado.

2.- La precipitación media utilizada en ambos métodos equivale a un promedio aritmético entre los registros de las estaciones meteorológicas dentro de la zona de estudio. Todas ellas se encuentran fuera de la cuenca Los Tesos, debe de tomarse en cuenta que en la parte alta de la misma, esta media puede ser mayor.

3.- El grado de asolvamiento que se observa en la mayor parte de los cauces de los arroyos, es posible que se deba a que la mayoría de las precipitaciones no tienen la suficiente energía para transportarlos y es necesaria la incidencia de una lluvia torrencial (chubascos o huracanes en general) para que estos sean arrastrados.

CONCLUSIONES

1.- El aporte de sedimentos de la cuenca Los Tesos se estimó en 17,398.81952 m^3 y 68,624.50 m^3, un promedio entre ambos métodos es de 43,011.65726 m^3, esta cantidad puede ser considerada la capacidad de recuperación de la cuenca hidrológica bajo condiciones normales. Es importante señalar que la incidencia de algún evento hidrometeorológico extraordinario modificará considerablemente estas estimaciones.

2.- Se considera como punto final del transporte de sedimentos a la salida de la cuenca Los Tesos, es decir, donde vierte sus aguas al Golfo de California, la cual es la corriente principal de la cuenca mayor del mismo nombre.

3.- Para cualquiera de los casos de volúmenes estimados, se considera que una extracción de poco más de 68,000.00 m^3, es recuperable en un tiempo aproximado de un año. Hay que mencionar que el volumen de extracción de este proyecto es de 67,362.973 m^3, de manera que se encuentra en el límite superior de recuperación. La extracción propuesta es recuperable en un tiempo aproximado de un año.

4.- Considerando el grado de asolvamiento actual del arroyo Los Tesos, es factible y recomendable la extracción de los materiales pétreos a partir de su cauce con el objeto de canalizar de manera eficiente los escurrimientos fluviales que a través de él fluyen.

5.- La rectificación de los cauces federales es de gran importancia con el fin de planear obras hidráulicas con anticipación, prever inundaciones por desbordamiento de arroyos y perdida de terrenos que pudieran ser utilizados para otros usos.

Hidrología Subterránea

El sitio del proyecto se asienta en una zona cuya unidad geohidrológica es de **Material No Consolidado con rendimiento bajo <10 lps**, la zona alberga un acuífero en explotación, concretamente el acuífero Cabo Pulmo 0318, cuya agua proviene principalmente del arroyo Los Tesos. El acuífero Cabo Pulmo definido con la clave 0318 del Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, en el límite con el golfo de Baja California y el Océano Pacífico, entre los paralelos 23° 00' y 23° 35' latitud norte y los meridianos 109° 20' y 109° 40' longitud oeste, abarcando una superficie de 627 km^2.

Con apoyo en sus expresiones topográficas, acomodo estratigráfico y efectos estructurales, en el área de estudio se exponen nueve unidades litológicas, las unidades consideradas como permeables actúan como acuíferos o zonas de recarga; las unidades impermeables en cambio sirven como de barrera al flujo del agua subterránea. La distribución y composición de estos sedimentos es muy variada y presenta espesores diferentes, de acuerdo con su ubicación. La permeabilidad de los materiales es media a alta; sin embargo la precipitación en la zona es muy baja en la zona.

La zona de recarga se originan en las sierras que lo limitan así como las regiones a pie de monte, la recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes durante la época de lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración.

Como parte de las actividades del estudio realizado en 2010, se ejecutaron 5 pruebas de bombeo de corta duración en etapa de abatimiento y recuperación. De los resultados de su interpretación por métodos analíticos convencionales, se establece que los valores de transmisividad varían de 0.016203 a 19.6759 x10-3 m^2/s, con un valor promedio de 5.7903 x10-3 m^2/s, en tanto que los valores de de conductividad hidráulica varían de 8 x 10-7 a 9.8 x 10-4m/s con un valor promedio de 2.9 x 10-4 m/s. Ninguna de las pruebas de bombeo contó con pozo de observación, por lo que no se pudieron obtener valores del coeficiente de almacenamiento.

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

El tamaño de una cuenca hidrológica determina en gran medida su comportamiento, en cuencas pequeñas (<250 km^2), la cantidad y distribución del escurrimiento son influenciadas principalmente por las condiciones físicas del suelo y cobertura vegetal, mientras que en las cuencas grandes (>250 km^2), el efecto del almacenamiento en el cauce principal, llega a ser más importante y se tendrá que poner mayor atención a la hidrología de esa corriente.

Con respecto a la evolución del nivel estático, en el acuífero no se cuenta con antecedentes de los niveles del agua que permitan identificar espacialmente el cambio en los niveles del agua, por lo que no es posible calcular el cambio que se halla presentado en el acuífero, las configuraciones de elevación del agua no muestran alteraciones en el flujo natural del agua subterránea causados por la concentración de aprovechamientos. Por estas razones, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no has sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo.

Como parte de los trabajos de campo del estudio realizado en el año 2010, se tomaron10 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación (todas norias), para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica, pH, Eh, Nitratos,

dureza total, sólidos totales disueltos, Fe, Mn, etc., para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

La evapotranspiración es la cantidad de agua transferida del suelo a la atmósfera por evaporación y transpiración de las plantas, por lo tanto es considerada una forma de pérdida de humedad del sistema. Existen dos formas de evapotranspiración: la que considera el contenido de humedad en el suelo y la que considera la etapa de desarrollo de las plantas (evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real), el escurrimiento y el volumen de evapotranspiración real (ETR). En la zona de estudio la transpiración de la flora no es significativa por el tipo de vegetación.

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para el caso del acuífero Cabo Pulmo, se considera que la descarga natural comprometida es de 2.0 hm^3 anuales, de los cuales 1.8 hm3 corresponden a la salida por flujo subterráneo que debe comprometerse para mantener la posición de la interface marina y 0.2 hm3 a la evapotranspiración. Por lo tanto la DNCOM = 2.0 hm^3/año.

De acuerdo a la información existente en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), al 31 de marzo de 2010, no existe volumen concesionado de aguas subterráneas para este acuífero. Por lo tanto es de 0.927018 hm^3/año.

Esta unidad presenta permeabilidad media a alta, lo que permite que el agua se filtre y forme el acuífero más importante de la zona.

USO DE SUELO

La superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña dentro de una fracción que a su vez se encuentra dentro del cauce federal del arroyo Los Tesos, se encuentra desprovista de vegetación forestal. No obstante el sitio se clasifica como mezquital, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI, F12B35.

Según la capacidad del suelo, a éste se le utiliza para diferentes propósitos. La idoneidad de la tierra ha sido definida en función de su propiedad para los diversos usos específicos a los cuales va a ser destinada.

La FAO modificó su propia respuesta de evaluación del uso de las tierras (planteada en 1976) y en 1993 mencionó la necesidad de considerar la sostenibilidad como medida real para la planeación en el uso de los suelos dentro del marco del desarrollo sostenible.

En la tabla que se muestra a continuación se señala la nueva clasificación de la FAO.

Clase	Características	Usos Principales	Usos Secundarios	Medidas de conservación
Tierras adecuadas para el cultivo				
I	Tierra excelente, plana y bien drenada	Agricultura	Recreación, vida silvestre, pastura	Ninguna
II	Buena tierra con limitaciones menores, como pendiente ligera, suelo arenoso o drenaje deficiente	Agricultura, pastura	Recreación, vida silvestre, pastura	Cultivo de franjas, labranza en contorno
III	Terreno moderadamente bueno con limitantes importantes en suelo, pendiente o drenaje	Agricultura, pastura, cuenca colectora	Recreación, vida silvestre, industria urbana	Labranza en contorno, cultivo de franjas, vías fluviales, terrazas
IV	Tierra regular, limitaciones severas en suelo, pendiente o drenaje	Pastura limitada, huertos, agricultura limitada, industria urbana	Pastura, vida silvestre	Labranza en contorno, cultivo de franjas, vías fluviales, terrazas
Tierras no apropiadas para el cultivo				

V	Rocosa, suelo somero, humedad o pendiente alta imposibilitan la agricultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora	Recreación, vida silvestre	Sin precauciones especiales, si se pastorea o tala de manera apropiada, no debe ararse
VI	Limitaciones moderadas para apacentamiento (ganadería) y silvicultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora, industria urbana	Recreación, vida silvestre	El apacentamiento y la tala deben limitarse a determinadas épocas
VII	Limitaciones severas para apacentamiento (ganadería) y silvicultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora, recreación, paisaje estético, vida silvestre		Si requiere una administración cuidadosa cuando se utiliza para apacentamiento o tala
VIII	Inadecuada para apacentamiento y silvicultura a causa de fuertes pendientes, suelo somero, carencia de agua o demasiada agua	Recreación, paisaje estético, vida silvestre, industria urbana		No se usa para apacentamiento o tala

Los usos de suelo en la zona de estudio y particularmente dentro del área de la cuenca hidrográfica del arroyo Los Tesos, de acuerdo a la cartografía de INEGI son ampliamente dominados por mezquital, seguida de matorral sarcocaule y Selva Baja Caducifolia en la parte alta de la cuenca hidrográfica o zona montañosa.

IV.1.2. Aspectos bióticos

Los factores bióticos de un ecosistema son aquellos que representan a los seres vivos del mismo y se dividen en flora y fauna. Es decir son los seres que tienen vida. Este término se puede utilizar para denominar a todos los seres vivos, como por ejemplo la vegetación, la fauna, los hongos, las bacterias; los cuales forman parte del sistema de objetos.

En la ecología, son todos los organismos que comparten un mismo ambiente en un tiempo determinado. Son todos aquellos organismos que tienen vida, sean unicelulares u organismos pluricelulares, por ejemplo animales, vegetales, microorganismos, etc. Se denominan factores bióticos a las relaciones que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia.

Los componentes bióticos son toda la vida existente en un ambiente. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicos que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, competencia que se da por el alimento, el espacio, etc.

Los factores bióticos se pueden clasificar en:

a).- Productores o Autótrofos, organismos capaces de fabricar o sintetizar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas como dióxido de carbono, agua y sales minerales.

b).- Consumidores o Heterótrofos, organismos incapaces de producir su alimento, por ello lo ingieren ya sintetizado.

Las regiones desérticas se encuentran localizadas a latitudes aproximadas a los 30º al Norte y Sur, caracterizados por una precipitación menor a 25 cm de lluvia anual. Son ecosistemas relativamente sencillos, por ello son sistemas relativamente fáciles de estudiar. Representan una baja productividad neta de 90 g/m² en promedio, comparado con el bosque tropical lluvioso con 2200 g/m², de acuerdo a Terborgh (1992).

El 5% de la superficie de Norteamérica corresponde al denominado bioma desértico, el cual se clasifica en cuatro tipos de desiertos: el de la Gran Cuenca, que comprende a los estados de Utah y Nevada, es considerado un desierto frío; el de Mohave, con una porción de California, Arizona y Nevada, ahí se encuentra el valle de la muerte, que es el punto más bajo de todo el continente (90 m bajo el nivel del mar), ambos desiertos son exclusivos de los Estados Unidos; el Sonorense, compartido por Arizona, Sonora y Baja California, con el sahuaro como especie representativa y por último el gran desierto Chihuahuense con una pequeña porción estadounidense integrada por Nuevo México y Texas, sin embargo en México incluye varios estados: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí y Nuevo León.

Los ecosistemas desérticos como el que se tiene en la zona del proyecto se caracterizan por presentar elevadas temperaturas en el día y bajas en la noche, factores determinantes como la humedad relativamente reducida y escasa precipitación.

En términos generales los vegetales propios de estos ecosistemas pueden clasificarse principalmente en dos tipos, los representados por arbustos con hojas escasas y duras, ramas largas y espinosas como el Palo adán y Palo verde y los formados por vegetales con hojas carnosas como los Cardones, Pitahayas y Garambullos.

Estos organismos fotosintéticos han desarrollado adaptaciones en las hojas para impedir la pérdida de agua. Así, las hojas reducidas y duras resisten la eliminación de agua por transpiración excesiva, mientras que los cactus con sus hojas carnosas almacenan grandes cantidades de líquido y sus espinas ofrecen resistencia a la pérdida del mismo.

A pesar del aspecto árido de los ecosistemas desérticos, no carecen de vida animal: allí se pueden encontrar reptiles, aves, algunos mamíferos, mariposas, los cuales también presentan adaptaciones para conservar el agua.

Vegetación terrestre

Es muy importante mencionar que la superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña dentro de una fracción que a su vez se encuentra dentro del cauce federal del arroyo Los Tesos, se encuentra desprovista de vegetación forestal, esto se debe a que por esa zona se presentan los escurrimientos fluviales, así mismo, se pudo constatar que la fauna también es muy escasa reduciéndose únicamente a algunas especies de reptiles como son las lagartijas y aves.

Sin embargo se realiza en este apartado una descripción de las características bióticas (flora y fauna) de una superficie mayor que la que se pretende explotar considerando su área de influencia.

La clasificación de la vegetación que utiliza el INEGI, se basa principalmente en la de Faustino Miranda y Efraín Hernández X. y en la de J. Rzedowski que considera los siguientes ecosistemas vegetales: Bosque de coníferas, Bosque de encino, Bosque mesófilo de montaña, Matorral xerófilo, Pastizal, Selva perennifolia, Selva caducifolia, Selva subcaducifolia, Selva espinosa, Vegetación hidrófila, Vegetación inducida y Otros tipos, además de que se identifican Áreas sin vegetación aparente. Esta clasificación considera aspectos fisonómicos y sucesionales de la cubierta vegetal de México, se indican los usos existentes sobre las comunidades vegetales, las áreas donde se practica la agricultura, así como sitios donde se desarrolla la actividad pecuaria y forestal.

Debido a las condiciones climáticas de la región, las comunidades vegetales establecidas en el Estado son en su mayor parte típicas de zonas áridas, entre las que se encuentran diversos tipos de matorral xerófilo. Destaca en la región meridional de la península una región montañosa que, por sus características, puede considerarse una isla en el desierto: La Sierra de la Laguna. En ella que se localizan los únicos manchones de bosque de pino y encino y de selva baja caducifolia en Baja California Sur. Esta diferencia de condiciones distingue las dos grandes zonas fitogeográficas que se encuentran en el Estado de Baja California Sur: el Desierto Sonorense y la Región del Cabo (Brandegee, 1892; Shreve, 1937).

El área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la Región del Cabo en la cual queda incluida el tipo de vegetación de matorral xerófilo que queda comprendida el área de influencia del proyecto.

El matorral xerófilo se distribuye desde el nivel del mar hasta los 300 m de altitud. Puede describirse como propio de un ambiente cálido y seco, que resulta en una relativa baja cobertura vegetal y escasa talla de sus componentes leñosos.

Las especies arbustivas representativas de los flancos del arroyo, **más no presentes dentro del polígono de extracción a concesionar ni dentro del lecho de arroyo**, son: torote colorado *Bursera microphylla*, cardón pelón *Pachycereus pringlei*, pitahaya dulce *Lemairocereus thurberii*, mezquite *Prosopis* sp., palo blanco *Lysiloma candida*, Levántate Don Juan *Nicotiana glauca*, y Lomboy *Jatropha cinerea*.

Un estrato arbustivo bajo, lo integran como dominantes: chamizo *Ruellia peninsularis*, tabardillo *Calliandra peninsularis* y *C. eriophylla*, tabardillo cenizo *Aeschynomene nivea*, orégano *Lippia palmeri*, golondrinón *Euphorbia magdalenae* y malva rosa *Melochia tomentosa*.

Dentro de las trepadoras se encuentran la yuca *Merremia aurea*, san miguel *Antigonon leptopus* y ortiguilla *Tragia amblyodontha*. Dentro de las anuales es posible encontrar a: *Euphorbia eriantha, Bouteloua annua, Pectis uniaristata, Cryptantha grayi, Perityle emoryi, Houstonia* spp*., Nama coulteri*.

Especies bajo algún estatus de protección

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, NO se observaron en el sitio del proyecto especies bajo alguna categoría de protección.

Fauna

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

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de influencia del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árido Tropical, en esta región que es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas como la herpetofauna destacando los anfibios y reptiles y la ausencia del grupo de las salamandras, en los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene.

Por otro lado, respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies reportadas para la macro-región, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces.

En esta cuenca los mamíferos están representados por más de 30 especies comprendidos en 5 órdenes y 13 familias, siendo el orden Chiroptera (murciélagos), el grupo mejor representado con 16 especies; en segundo término se encuentran los carnívoros con 7 especies, seguido por los roedores con 5 especies y por los Artiodáctilos e Insectívoros con una especie cada uno.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, NO se observaron en el sitio del proyecto especies bajo alguna categoría de protección.

IV.1.3. Paisaje

El paisaje de gran parte del área de estudio ha sido antropizado, esto significa que el hombre ha desarrollado diversas obras las cuales han modificado las relaciones naturales entre los elementos que constituyen el ambiente, dando como resultado una pérdida de originalidad o naturalidad del paisaje, a un lado del cauce final del arroyo se encuentra una pista aérea, y una residencia con cancha de tenis cercana a la playa.

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

El resultado ambiental de lo anterior ha generado una progresiva degradación de la reducida cobertura vegetal natural y calidad del suelo, ya que como parte de un sistema ambiental su importancia es muy relevante en la calidad visual del paisaje percibida.

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

Definición del Paisaje

En términos generales un paisaje se refiere a cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. El paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas.

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

Paisaje natural

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

Paisaje del área de estudio

Dentro del área de estudio el paisaje se encuentra en muy buen estado, no hay asentamientos humanos a la vista casi en la totalidad de la superficie del arroyo, y uno se encuentra con la pista aérea y el Rancho El Rincón, con La Abundancia y Bahía El Rincón como zonas pobladas, así como la presencia de la carretera de Cabo del Este.

Aparición de líneas rectas y formas geométricas en el paisaje: carretera, caminos de terracería, nuevas brechas, poblado El Rincón y La Abundancia.

Acumulación de residuos y contaminación del entorno: la proximidad a lugares frecuentados o accesibles y la existencia de un amplio campo visual como el que se tiene a partir de la Carretera Federal 1 o camino de Cabo del Este permiten sugerir este tipo de impactos, en este mismo sentido, la existencia de caminos y brechas así como el tráfico en la carretera han dado lugar a puntos negros de contaminación donde se acumulan residuos sólidos del tipo doméstico.

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

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

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

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

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

La fragilidad depende de la actividad que se vaya a desarrollar.

Para evaluarla se tiene en cuenta una serie de elementos:

Factores biofísicos: Son los derivados de los elementos característicos de cada punto. Entre ellos están: la pendiente, la orientación y la vegetación. En general la fragilidad aumenta con el aumento de pendiente, la orientación sur y oeste y las zonas de vegetación escasa y monocromática.

Factores de visualización: Atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es y mayor es su cuenca visual.

Factores históricos-culturales: tienden a explicar el carácter y las formas del paisaje en función del proceso histórico de formación. La existencia de edificios, monumentos o parajes de carácter único y los valores tradicionales enraizados en la vida local, aumentan la fragilidad.

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

IV.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.1. Dinámica demográfica

El estado de Baja California Sur (B. C. S.), de acuerdo con el Censo de Población del 2020, cuenta con una población de 798,447 habitantes. De ellos, 392,568 son mujeres (49.2%) y 405,879 son hombres (50.8%). Baja California Sur ocupa el lugar 31 a nivel nacional por número de habitantes y sube un lugar con respecto a 2010), por lo que Baja California Sur es la entidad federativa menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes, como en términos de densidad de población con tan sólo 9 habitantes por kilómetro cuadrado (a nivel nacional hay 57 personas/km^2), se posiciona en el lugar número 32 a nivel nacional. Sin embargo, es una de las entidades del país que presenta una de las mayores tasas de crecimiento poblacional (de 4.00).

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación el salario mínimo vigente para el área geográfica única (en la que se incluye Baja California Sur) es de 123.22 pesos (mayo de 2021).

La zona en la que se desarrollará el proyecto pertenece a uno de los estados con menor tasa de crecimiento poblacional y con menor población por unidad de área (Baja California Sur). El municipio de Los Cabos presenta una población de 351,111 habitantes según el censo 2021.

Baja California Sur es la entidad menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes como en términos de densidad de población, con 6 habitantes por kilómetro cuadrado, aunque es la tercera entidad del país con la mayor tasa de crecimiento, sólo superada, según datos del último censo, por los estados de Quintana Roo y Baja California, que presentan tasas del 5.2 y 3.9 por ciento respectivamente.

El crecimiento de la población a nivel municipal muestra diferencias contrastantes entre los municipios.

El municipio de Los Cabos experimenta una acelerada expansión demográfica a partir de los años 80's, con tasas de crecimiento de 8.9 y 9.7 % en los periodos de 1990-1995 y 1995-2000. Esto implica la duplicación de la población en siete años, mientras que en el municipio de La Paz la población lo haría en 37 años a la misma tasa de crecimiento.

El municipio de Los Cabos presenta una población de 351,111 habitantes según el censo 2021.

XIX. Tasas de Crecimiento Demográfico por Municipio en B.C.S.

Municipio	*1960 - 1970*	*1970 - 1980*	*1980 – 1990*	*1990 - 1995*	*1995 – 2000*
B.C.S.	4.8	5.2	4.1	3.0	2.9
Comondú	8.0	5.7	2.5	-0.04	-0.8
Mulegé	2.9	3.2	3.7	3.2	0.01
La Paz	4.8	6.0	3.9	2.2	1.8
Los Cabos	2.5	2.2	8.9	8.9	9.7
Loreto	4.0	6.6	3.9	3.8	4.0

Fuente: VIII, IX, X, XI y XII Censo General de Población y Vivienda y Conteo 2005 de Población y Vivienda. INEGI

En el caso del municipio de Los Cabos, el ritmo de crecimiento poblacional referido en términos de tasas de crecimiento se traduce en montos crecientes de población que año con año se suman a la demografía del municipio, siendo estos montos muy superiores a los registrados para el municipio de La Paz en los periodos 1990 – 1995 y 1995 – 2000.

De hecho el Estado de Baja California Sur es considerado con fuerte atracción migratoria según lugar de residencia cinco años antes conjuntamente con Baja California y Quintana Roo.

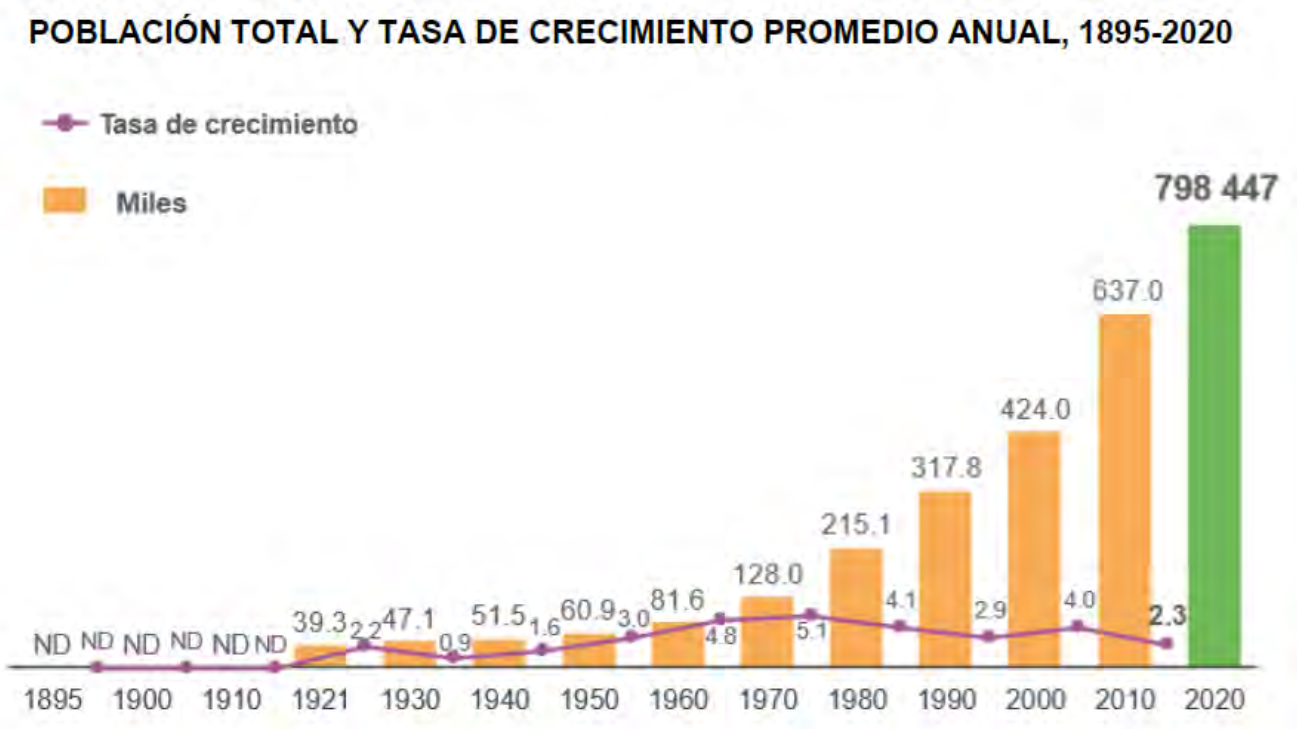


Figura 21. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur.

El municipio de Los Cabos es una región de atracción migratoria. Para el periodo 1995-2000 casi la mitad de su crecimiento demográfico es explicado por la migración, como se puede apreciar al comparar entre los municipios del Estado.

El municipio de Loreto conjuntamente con el de Los Cabos, es una región de atracción migratoria. Para el periodo 1995-2000 casi la mitad de su crecimiento demográfico es explicado por la migración.

XX. Componentes del crecimiento demográfico por municipio en B. C. S.

Municipio	*Tasa crec.*	*Natalidad*	*Mortalidad*	*Crec. Nat.*	*Migración*
Los Cabos					
1990-1995	89.0	32.1	3.7	28.4	60.6
1995-2000	96.3	29.8	3.3	26.5	69.8
Comondú					
1990-1995	-0.4	28.9	3.7	25.2	-25.6
1995-2000	-8.0	27.1	3.9	23.2	-31.2
La Paz					
1990-1995	22.4	25.1	4.0	21.1	1.3
1995-2000	18.1	22.0	4.1	17.9	0.2
Mulegé					
1990-1995	31.8	27.7	4.8	22.9	8.9
1995-2000	0.13	28.3	4.9	23.4	-23.27
Loreto					
1995-2000	40.1	24.6	4.3	20.3	19.8

Fuente: Sistema de Base de Datos Municipal (SIMBAD), INEGI

IV.2.1.1 Estructura poblacional

La densidad den el municipio de Los Cabos es de 21 habitantes por kilómetro cuadrado, existen 17,357 viviendas que casi en su totalidad cuentan con luz eléctrica y agua potable; siendo el promedio de personas por habitación de 4.1.

La población del centro turístico de los Cabos se concentra principalmente en la cabecera municipal de San José del Cabo y su conurbación en la ciudad lineal, así como en la delegación de Cabo San Lucas.

El fenómeno migratorio es intrínseco al desarrollo turístico, así el 29.6 % de la población no es nativa de la entidad, proviniendo la mayoría de los estados de Guerrero, Baja California, Sinaloa y del Distrito Federal.

En lo que se refiere a la composición por sexo, del total de la población estatal, el 50.8% (191,013) son hombres y el 49.2% son mujeres (184,481). A nivel municipal el 52.3% son hombres y 33,852 son mujeres (47.7%).

Para el Centro de Población de San Lucas el número de hombres asciende a 30,826, lo que significa el 52.2%, de la población mientras que las mujeres representan el 47.8% del total de habitantes. En lo que se refiere a las edades, el 64.8% corresponde a población de 15 años y más. La importancia de conocer la estructura por edad de la población radica en su utilidad para la planeación de las políticas y acciones a instrumentarse.

IV.2.1.2 Distribución de la población

La población se distribuye de manera desigual en Los Cabos. En la proporción de sexos, los hombres son ligeramente más numerosos, como puede verse en la figura siguiente, el 53% de la población está compuesta por hombres, y el 47% por mujeres.

XXI. Datos generales de población en Los Cabos y en Baja California Sur

Educación y cultura	**Los Cabos**	**Baja California Sur**
Población de 6 y más años, 2010	202284	555,046
Población de 5 y más años con primaria, 2010	68269	182,018
Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	25581	77,925
Población de 18 años y más con postgrado, 2010	1347	5,319
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	9.3	9.4
Población	**Los Cabos**	**Baja California Sur**
Población total, 2010	238487	637,026
Población total hombres, 2010	123101	325,433
Población total mujeres, 2010	115386	311,593
Relación hombres-mujeres, 2010	106.7	104.4
Hogares, 2010	64903	175,046
Hogares con jefe hombre, 2010	50123	134,525
Hogares con jefe mujer, 2010	14780	40,521
Tamaño promedio de los hogares, 2010	3.6	3.6
Salud	**Los Cabos**	**Baja California Sur**
Población derechohabiente, 2010	168626	481,387
Población no derechohabiente, 2010	64056	145,165
Derechohabientes en el IMSS, 2010	110095	267,142
Derechohabientes en el ISSSTE, 2010	14492	85,885
Vivienda y urbanización	**Los Cabos**	**Baja California Sur**
Viviendas particulares, 2010	66588	178,079
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	52214	153,073
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	62067	168,603
Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	62244	163,498
Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	58040	163,560
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	63228	170,546
Viviendas particulares que disponen de computadora, 2010	24872	72,319
Viviendas particulares que disponen de lavadora, 2010	40160	119,106

Viviendas particulares que disponen de refrigerador, 2010	55815	154,534
Viviendas particulares que disponen de televisión, 2010	60706	164,867
Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	3.6	3.6

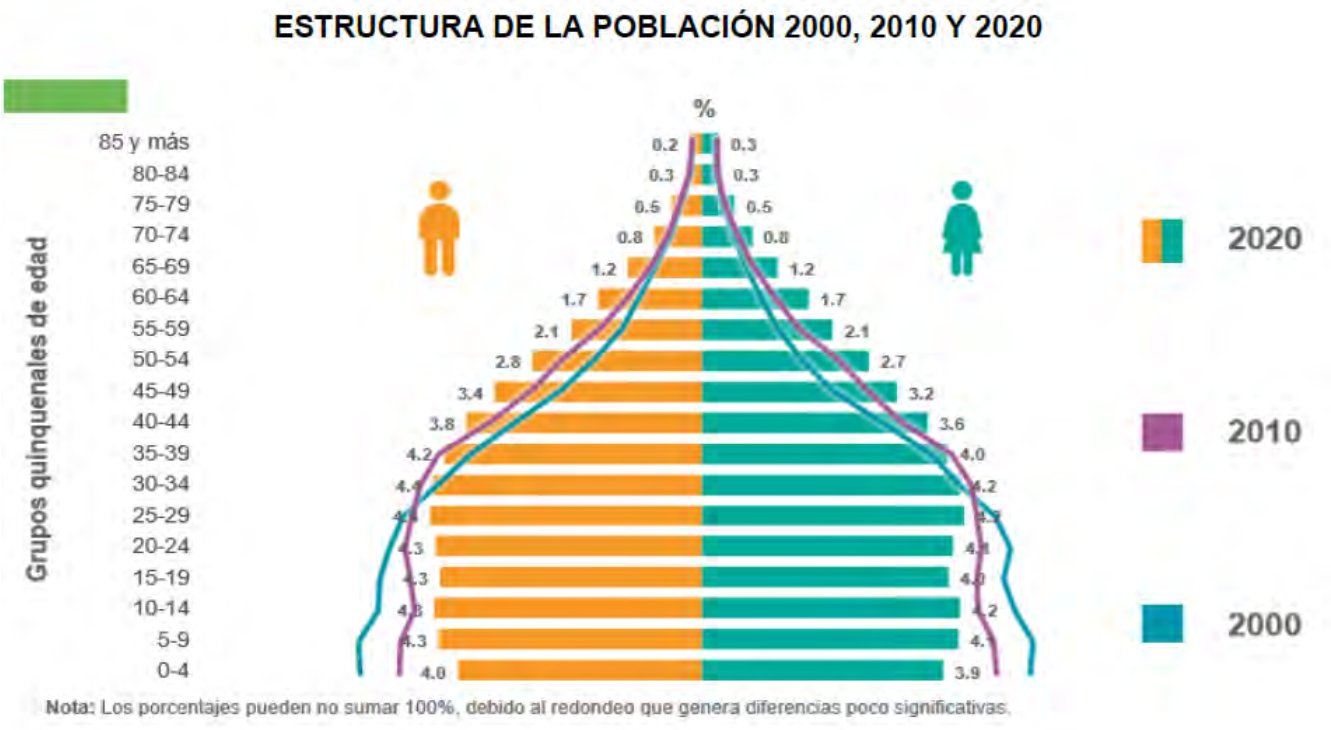


Figura 22. Distribución de la población por género.

Con estos datos podemos resumir que el municipio de Los Cabos y específicamente el centro de población de San Lucas experimentan un crecimiento continuo relacionado principalmente con las actividades de servicios dentro del sector turístico. El incremento poblacional reciente se refleja en la estructura de edades, donde puede verse que casi la mitad de la población tiene menos de 15 años de edad.

Este tipo de dinámica poblacional necesita que los servicios básicos se incrementen al menos en la misma medida para solventar los problemas generados sin que disminuya el nivel de la calidad de vida.

La densidad poblacional del municipio es de 21 h/km^2, existen 17,357 viviendas que casi en su totalidad cuentan con luz eléctrica y agua potable; siendo el promedio de personas por habitación de 4.1.

Para el Centro de Población el número de hombres asciende a 30,826, lo que significa el 52.2%, de la población mientras que las mujeres representan el 47.8% del total de habitantes. En lo que se refiere a las edades, el 64.8% corresponde a población de 15 años y más. La importancia de conocer la estructura por edad de la población radica en su utilidad para la planeación de las políticas y acciones a instrumentarse.

Del análisis de este fenómeno a nivel municipal se obtiene las siguientes consideraciones:

- La población infantil comprendida en el rango de 0 a 14 años, el 41% del total de la población, demandante de servicios educativos de educación básica.
- El 56% de la población estaba en edades comprendidas de 15 a 64 años pueden considerarse como productivas, por lo que esta población requiere básicamente de empleo, vivienda, servicios de salud y seguridad social.
- En cuanto a la población que tienen de 65 a 100 años y más (3%) requieren el apoyo con servicios de salud y de tipo asistenciales.

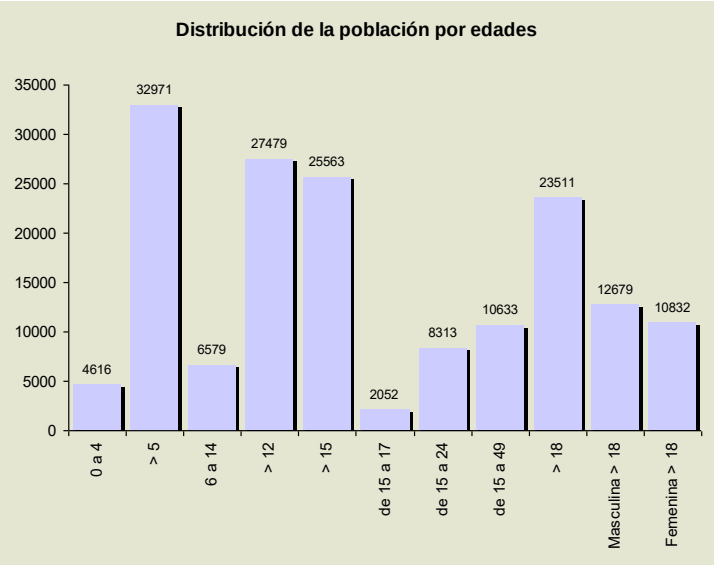


Figura 23. Distribución de la población por edades en el municipio de Los Cabos.

IV.2.1.3 Natalidad y mortalidad

La natalidad es uno de los parámetros que más influyen en la determinación del crecimiento poblacional, en este sentido podemos decir que del 3.4% que crece el estado de Baja California Sur, un 10% (es decir, el 0.34%) se explica por movimientos migratorios, el resto se explica por el equilibrio entre las tasas de mortalidad y natalidad de la entidad.

En los últimos cinco años, solo el 9.8% de los residentes se califican como inmigrantes recientes.

IV.2.1.4 Migración

El fenómeno migratorio es intrínseco al desarrollo turístico, así el 29.6 % de la población no es nativa de la entidad, proviniendo la mayoría de los estados de Guerrero, Baja California, Sinaloa y del Distrito Federal. De las 18,350 personas que llegaron a vivir a la entidad procedentes de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, más del 80% lo hicieron a los municipios de Los Cabos (58%) y La Paz (21.8%), de los que el 54.7% fueron hombres y el 45.3% fueron mujeres (conteo de población INEGI, 2005). A Los Cabos arriban flujos migratorios de Sinaloa, Guerrero y del Estado de México principalmente.

IV.2.1.5 Población económicamente activa

La población económicamente activa en el municipio de Los Cabos asciende a 18,036 habitantes, de acuerdo con el conteo de población del 2005, en tanto que los que se consideraron como población económicamente inactiva fueron 9,322 habitantes, tomando en cuenta hombres y mujeres mayores de 15 años.

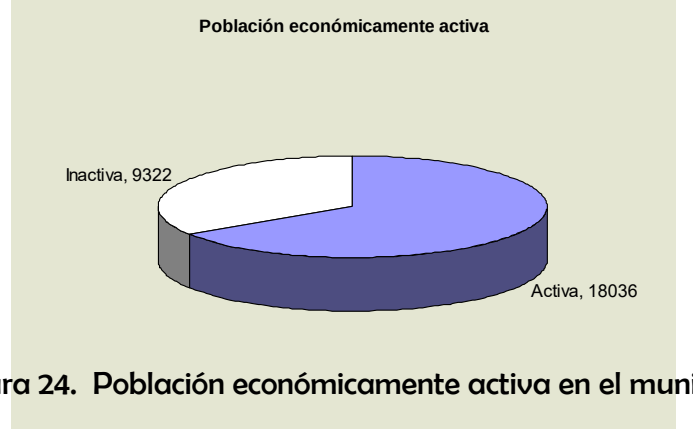


Figura 24. Población económicamente activa en el municipio de Los Cabos.

IV.2.1.6 Factores socioculturales

Entre los factores socioculturales más importantes es el que se refiere al derecho que tiene la población de recibir servicios médicos. En este aspecto la población de Baja California Sur que se considera como derechohabiente se incrementó de 58% al 63%, mientras que el indicador a nivel nacional es de 46%.

La presencia de habitantes con capacidad de habla de lenguas indígenas dentro de la entidad es muy reducida, solo 7,095 personas mayores de 5 años se registraron como hablantes de alguna lengua indígena, y de ellos, más del 90% hablan español.

El perfil educativo de la población en el estado, en el año 2000 unas 30,847 personas contaba con algún grado de licenciatura, maestría o doctorado, mientras que para el 2005 esta cifra asciende a 47,644 individuos, lo que en porcentaje equivale al aumento de 11.9 a 15.2%, mientras que a nivel nacional el porcentaje es de 11.6 a 14.1%.

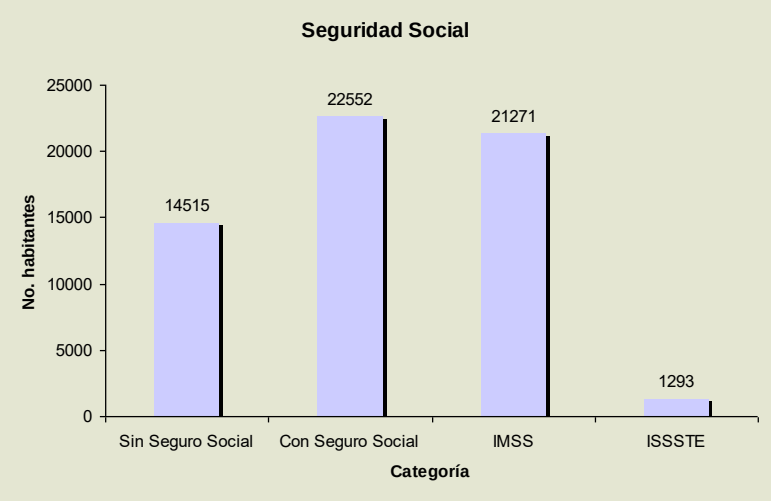


Figura 25. Habitantes con seguridad social en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

La población ocupada económicamente se agrupa principalmente en el sector terciario (78%) o de servicios, mientras que el 20% se encuentra ocupado en el sector secundario.

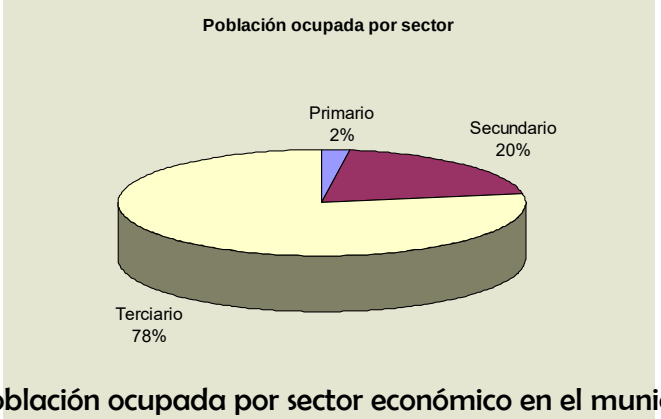


Figura 26. Población ocupada por sector económico en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

En el municipio de Los Cabos la principal religión es la católica (el 80% de la población con más de 5 años de edad), en tanto que la población cuya religión no es la católica alcanza el 8%. Hay que destacar que el 12% de la población de este municipio se declaró sin religión alguna (conteo de población 2005).

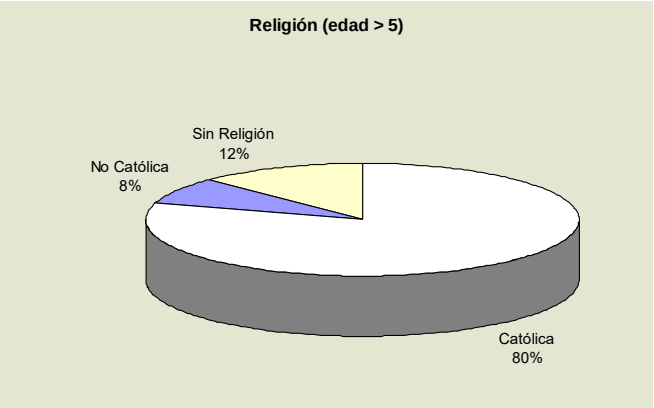


Figura 27. Religión practicada por la población del municipio de Los Cabos, B.C.S.

Más de la mitad de la población mayor de 12 años en el municipio de Los Cabos se encuentran casados (63%) de acuerdo con la información del conteo de población del 2005.

Figura 28. Estado civil en población mayor de 12 años en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

El municipio de Los Cabos se encuentra entre los mayores alfabetizados del país, el 97% de la población mayor de 15 años sabe leer y escribir un recado.

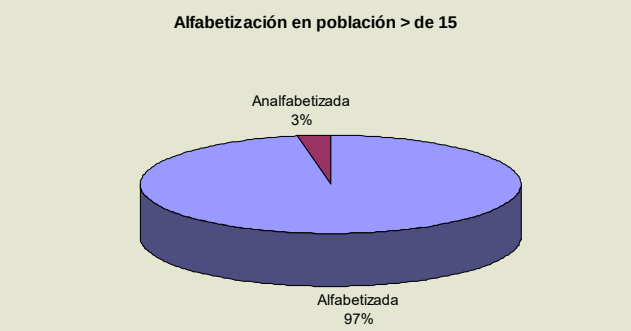


Figura 29. Nivel de alfabetización en población mayor de 15 años, en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

El grado escolar en el centro de población de Cabo San Lucas es de 9.75, del que la población femenina representa el 9.78 y la población masculina un promedio de 9.72.

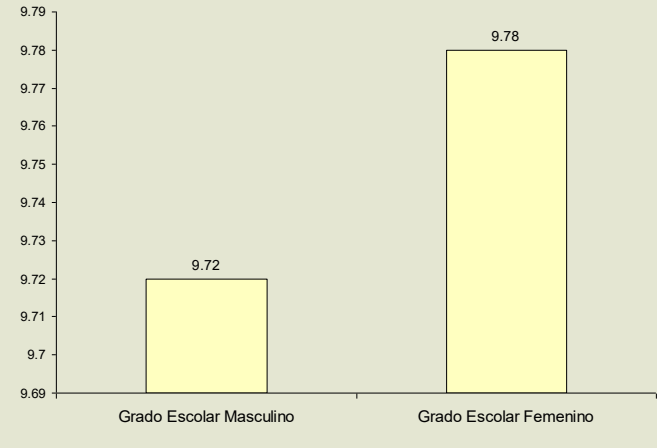


Figura 30. Grado escolar promedio por sexo en Cabo San Lucas.

El nivel de ingreso en salarios mínimos en el municipio de Los Cabos puede ilustrarse en la figura siguiente, en la que podemos ver que entre 2 a 5 salarios mínimos es la categoría que aglutina mayor cantidad de población.

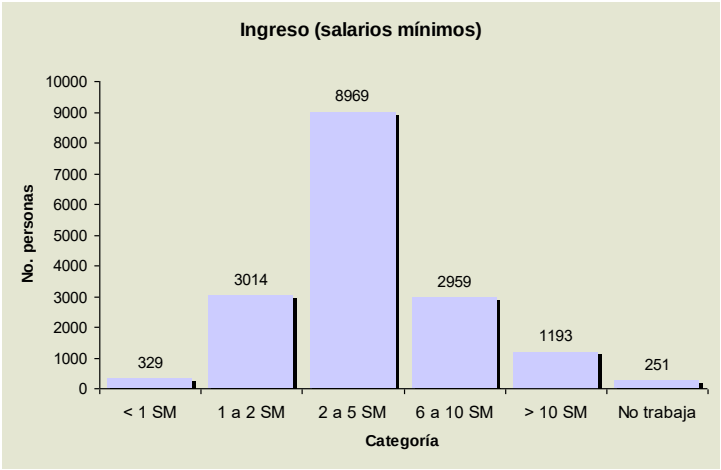


Figura 31. Nivel de ingreso en salarios mínimos en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

Del análisis de este fenómeno a nivel municipal se obtiene las siguientes conclusiones:

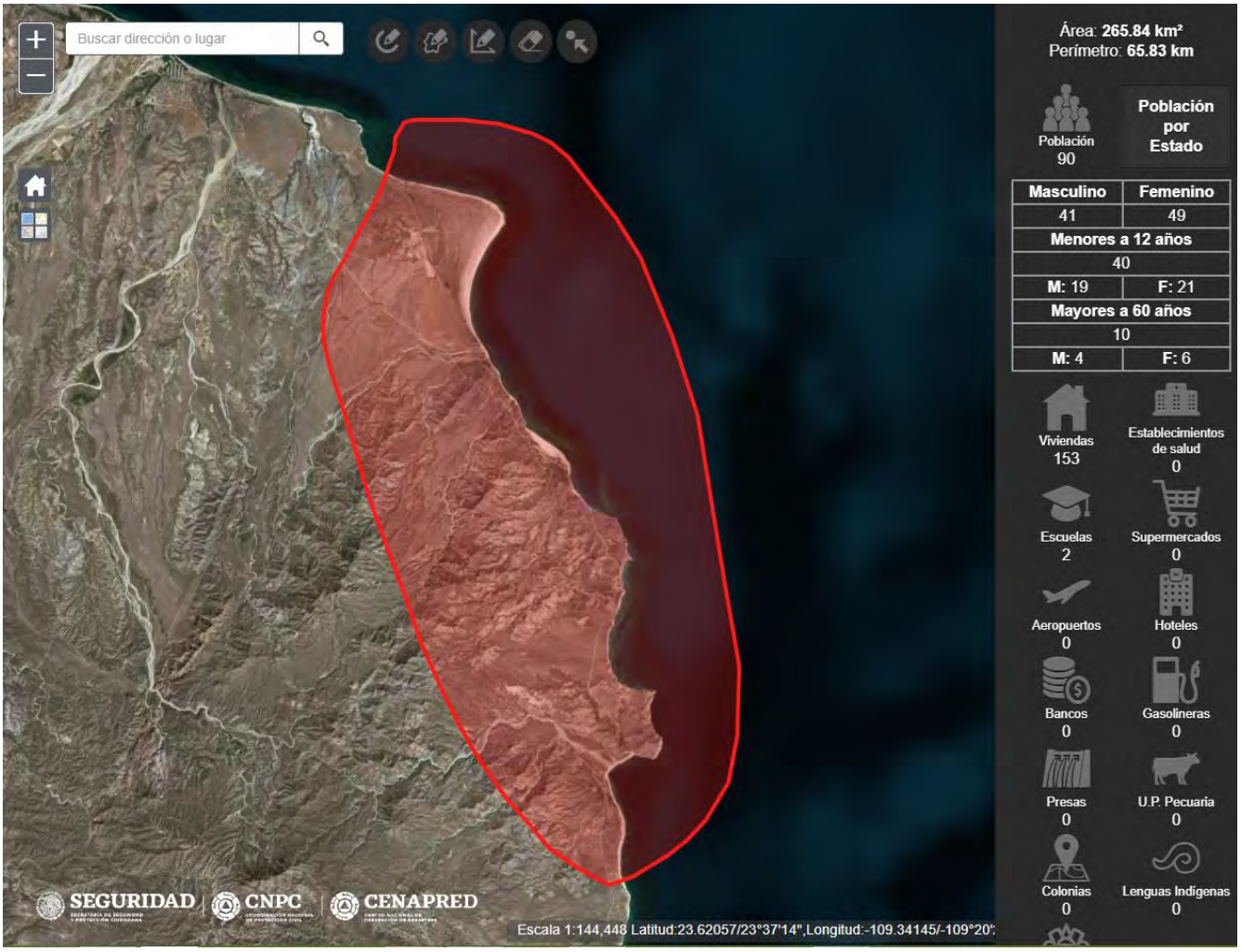
- La población infantil comprendida en el rango de 0 a 14 años, el 28% del total de la población, demandante de servicios educativos de educación básica.
- El 61% de la población estaba en edades comprendidas de 15 a 59 años pueden considerarse como productivas, por lo que esta población requiere básicamente de empleo, vivienda, servicios de salud y seguridad social.
- En cuanto a la población que tiene más de 60 (2.8%) requieren el apoyo con servicios de salud y de tipo asistenciales.

Este tipo de dinámica poblacional necesita que los servicios básicos se incrementen al menos en la misma medida para solventar los problemas generados y que no se disminuya el nivel de la calidad de vida.

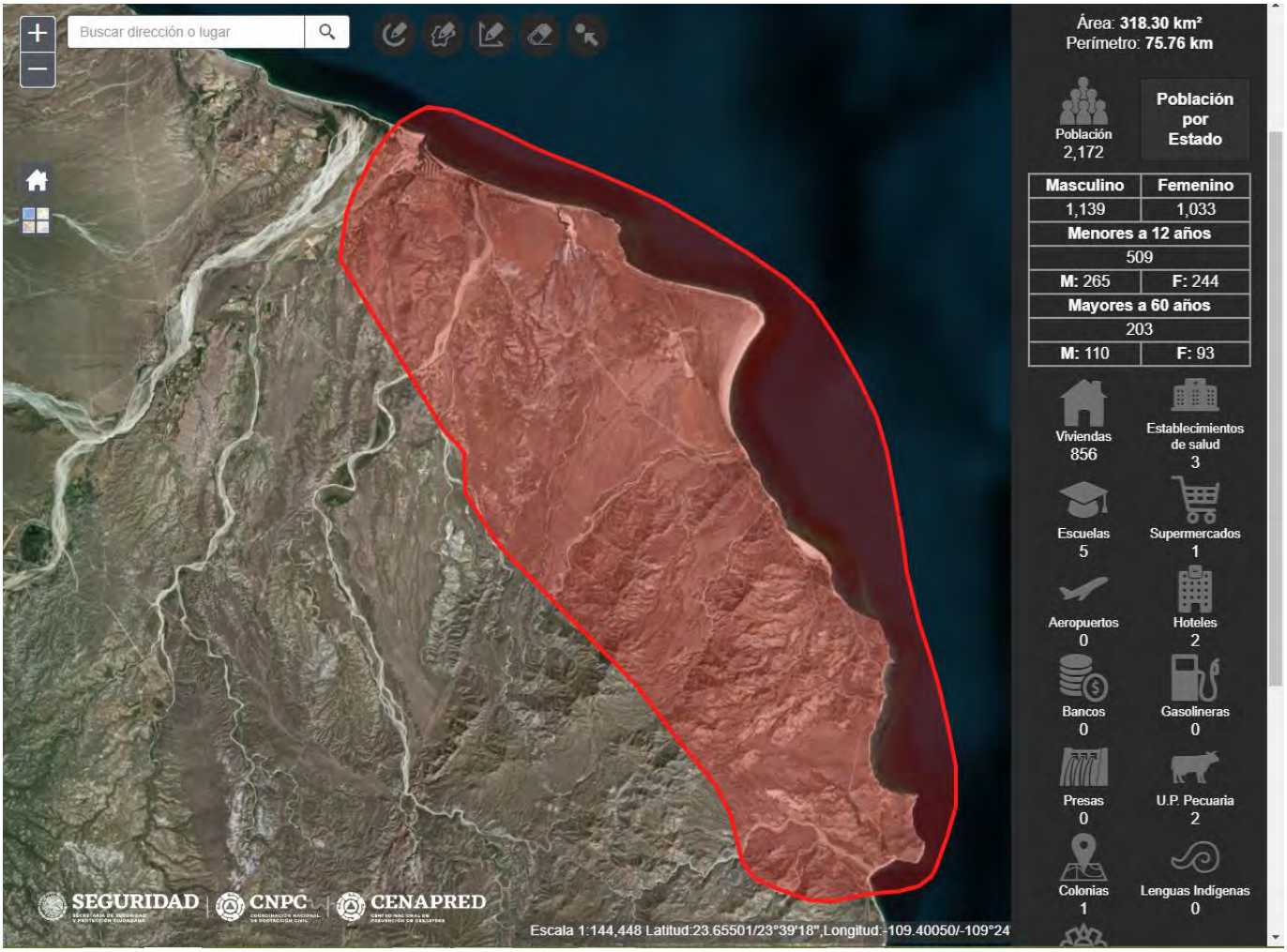
Con estos datos podemos resumir que el municipio de Los Cabos y específicamente el centro de población de San Lucas experimentan un crecimiento continuo relacionado principalmente con las actividades de servicios dentro del sector turístico. El incremento poblacional reciente se refleja en la estructura de edades, donde puede verse que el 10 % de la población es menor de 4 años, el 18 % representa entre 15 a 24 años y casi la mitad de la población tiene menos de 15 años de edad.

Al analizar la zona de estudio, podemos ver que es muy poco poblada, en realidad entre la zona de Punta Arenas y Los Frailes hay muy pocos poblados, tenemos como la más importante a Cabo Pulmo, Los Frailes, Las Barracas, El Rincón y Las Lagunas, con algunas viviendas diseminadas en comunidades costeras de pocas casas, en una estimación, es posible

decir que únicamente hay unas 90 personas permanentemente, de ellas unas 41 son masculinos y 49 femeninos, hay unas 153 viviendas, esta zona es muy poco poblada.



Por otro lado, si tomamos en cuenta la misma zona pero añadimos a La Ribera, a población aumenta sustancialmente, a 2172 habitantes, por lo que La Ribera constituye la población más importante en esta área, antes de llegar a San José del Cabo. En esta área hay unos 1139 masculinos y 1033 femeninos. Existen unas 856 viviendas, con 3 centros de salud, 1 supermercado y 2 unidades pecuarias.



En la zona poblada de La Ribera y los poblados de Santiago, hay un estimado de 4854 habitantes, de los cuales 2562 son masculinos y 2292 son femeninos. Se estima que hay unas 1632 viviendas, 16 escuelas, 8 supermercados, 2 hoteles y 25 unidades pecuarias.

Sin embargo hay que comparar con la población establecida exclusivamente en La Ribera y la zona de El Rincón y Los Tesos así como en el campamento de pescadores que hay cerca.

CAPÍTULO V

V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Al igual que en todo el país en general y en particular en todo el Estado de Baja California Sur, el municipio de Los Cabos afronta las consecuencias de un crecimiento socioeconómico que no compatibilizó el proceso general del desarrollo con la conservación de la calidad del ambiente y de los recursos naturales, a partir de ello se generó la problemática ambiental que presenta la entidad.

Algunos de los aspectos más importantes a tratar en la problemática ambiental que se derivan del escenario ambiental analizado en el área de estudio son los siguientes:

Incompatibilidad de los usos de suelo

El crecimiento acelerado y sin control de los asentamientos humanos, ha ocasionado un desarrollo desordenado y anárquico, debido al incumplimiento de los planes y programas de desarrollo urbano (en aquellas zonas donde existan). Esto se refleja en el uso inadecuado del suelo, y en la incompatibilidad entre las diferentes actividades que se realizan en el área urbana.

Otra consecuencia del crecimiento rápido y sin orden ha sido la instalación no autorizada de actividades de extracción de material pétreo dentro de las áreas urbanas y rurales habiéndose convertido sitios con asentamientos humanos en zonas de riesgo de derrumbes. Por añadidura, la mayoría de las áreas de extracción de pétreos carecen de programas de restauración, lo que agrava el problema.

Sobreexplotación de recursos

En las zonas agrícolas del municipio de Los Cabos, principalmente los valles de Santiago, El Cantil y San José, el agua utilizada para riego agrícola proviene de la extracción de aguas subterráneas, provocando el abatimiento del manto acuífero por la sobreexplotación de dicho recurso, lo que a su vez ha causado que se presente el problema de intrusión salina.

El conocimiento de los recursos faunísticos terrestres del Estado se encuentra en un nivel incipiente, lo que se traduce en un desconocimiento de las potencialidades de explotación con que se cuenta.

Deterioro de patrimonio natural

En forma global, las áreas naturales protegidas, que en el caso del Municipio de Los Cabos cuenta con una parte de la Reserva de la biosfera Sierra La Laguna, el parque Marino de Cabo Pulmo, entre otras, estas áreas presentan una problemática similar, que se genera a partir del origen de su establecimiento al no contemplarse estudios de investigación anteriores a los decretos, para determinar las características ecológicas, biológicas, sociales y económicas como base de los planes de manejo específicos para algunas de ellas.

La falta de dichos planes, y la escasa atención de las dependencias involucradas en su manejo, ha traído como consecuencia:

La presencia de bosques sobremaduros y una mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, así como regeneración natural casi nula.

Sobrepastoreo por actividades de ganadería extensiva.

Efectos negativos por la actividad humana sobre los organismos que habitan las ANP.

En términos generales, esta situación de abandono, de carencia de posibilidades económicas para un mejor manejo por parte de las dependencias federales involucradas, y la falta de precisión en los límites de las áreas en algunos casos, hacen que este patrimonio de la nación presente un deterioro constante, pudiendo producirse en un futuro próximo efectos irreversibles.

Además, estas áreas poseen varios tipos de decreto, lo que ocasiona que aunque estén definidas las dependencias responsables en los aspectos normativos y operativos, la falta de coordinación en la administración de estas áreas sea un obstáculo para su desarrollo.

Modificación y deterioro del paisaje

De manera global se puede decir que el recurso paisajista de la localidad no presenta una alteración significativa; sin embargo existen áreas en las que se aprecia un deterioro del paisaje, tal es el caso del corredor turístico Cabo San Lucas-San José del Cabo, en el cual se observan los siguientes aspectos:

- Obstrucción de la vista panorámica desde la carretera, debido a la falta de regulación con respecto a la altura de las edificaciones.
- Falta de armonía en el diseño arquitectónico de las edificaciones.
- Incompatibilidad en el uso del suelo.

Hay que mencionar que en caso del sitio en estudio no hay alteraciones al paisaje evidentes, el poblado de La Ribera está a 13.5 km de distancia, hay un campamento de pescadores a 1300 metros, y no se observa basura ni alteraciones mayores, excepto por la pista aérea, las viviendas de la comunidad costera de El Rincón, pero prácticamente no hay habitantes a la redonda y por lo tanto no hay muchas afectaciones más que la carretera y algunas terracerías.

CAPÍTULO VI

VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1.1. Indicadores de impacto

A continuación se describen las acciones impactantes y factores impactados por etapas identificadas:

Acciones impactantes

Etapa de Preparación del Sitio

- Elaboración de estudios
- Contratación de mano de obra calificada
- Limpieza general
- Generación de basura
- Defecación al aire libre

Etapa de Construcción

- Áreas de servicios
- Manejo de combustible
- Generación de basura
- Defecación al aire libre

Etapa de Operación

- Zanjeo en cauce de agua
- Operación de maquinaria pesada
- Transporte de agregados
- Manejo de combustible
- Efecto barrera
- Acciones ligadas a la demografía
- Posibles inundaciones
- Generación de basura
- Venta de agregados finos

VI.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Medio Natural

- Aire (calidad, gases, polvos, contaminación sonora)
- Suelo (destrucción de suelos, erosión, calidad, permeabilidad)

Medio Perceptual

- Elementos paisajísticos, vistas panorámicas, naturalidad, cambios en las formas del relieve.

Medio Socioeconómico

- Usos del territorio (cambio de uso del suelo, zonas de ocio y recreación)
- Infraestructuras (red y servicio de transporte y comunicaciones, vertederos de residuos)
- Humanos (calidad de vida, molestias, salud y seguridad, bienestar, estilo de vida)
- Población y Economía (empleo temporal, empleo fijo, beneficios económicos, economía local, regional y estatal, cambios en el valor del suelo, estructura de la propiedad).

VI.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

En cuanto a la previsión de los impactos, que informa sobre la magnitud o intensidad de las modificaciones ambientales, la evaluación abarca su importancia o significación. Es importante diferenciar entre los dos conceptos, ya que la evaluación de la importancia tiene una subjetividad mucho mayor que la previsión de los impactos, actividad, ésta, que demanda conocimientos especializados y aplicación del método científico.

La valoración de los impactos ambientales debe hacerse evaluando la importancia de los impactos que se identificaron y para eso, es necesario que se exponga con claridad los criterios de atribución de importancia que dieron, de modo que la MIA pueda ser expuesta a consideración pública y a otras opiniones. Todo estudio de impacto ambiental debería explicitar los criterios de atribución de importancia que adoptó.

Lo anterior es en base a que es común que algunas expresiones como “gran importancia” o “impacto de proporciones despreciables” son muchas veces mencionadas en estos estudios pero, es obvio que no significan la misma cosa para todas las personas.

VI.1.3.1. Criterios

Erickson (1994) sugiere otros criterios para evaluar la importancia de impactos ambientales:

1.- La probabilidad de ocurrencia (estimaciones cualitativas o cuantitativas de probabilidad de que el impacto pueda ocurrir);

2.- Magnitud (estimaciones cualitativa o cuantitativa del tamaño o extensión del impacto - lo mismo que previsión de la magnitud del impacto);

3.- Duración (período de tiempo que el impacto, si ocurre, debe durar);

4.- Reversibilidad (natural o a través de acción humana);

5.- Relevancia con respecto a determinaciones legales (existencia de leyes locales, nacionales o tratados internacionales que se refieran al tipo de impacto o elemento afectado);

6.- Distribución social de los riesgos y beneficios (de qué manera la obra impone un reparto desigual de los riesgos y beneficios ambientales).

Como este estudio de impacto ambiental será leído y analizado por las partes interesadas, es importante establecer de manera explícita los criterios de apreciación de la importancia adoptados en este estudio y los motivos que llevaron al equipo multidisciplinario a clasificar cada impacto de acuerdo a su respectivo grado de importancia.

Después de establecidos y expuestos los criterios adoptados, cada impacto identificado en las fases anteriores de la MIA deberá ser clasificado. La clasificación puede alcanzar las diferentes escalas:

- ✓ adjetivos calificativos (importancia pequeña, mediana o grande)
- ✓ notas numéricas en una escala previamente definida (ejemplo de cero a cinco)
- ✓ códigos de color (rojo, amarillo y verde por ejemplo)
- ✓ símbolos

Sin importar cuál sea el método seleccionado para comunicar la clasificación, el objetivo es siempre el mismo: transmitir a los lectores de la MIA las conclusiones del equipo multidisciplinario con relación a la evaluación de la importancia de los impactos.

Como se mencionó anteriormente, la metodología usada para realizar las evaluaciones fue por medio de tablas, basadas en el uso de calificaciones propuestas por el Método de Matriz de Leopold (1971). Esto es, que a través de Cuadros de Interrelaciones (Matriz de Cribado) se relacionan los componentes ambientales con las actividades del proyecto identificados en la lista de control, en donde se anotaron los aspectos que van a sufrir impactos ambientales (positivos y/o negativos), tomando en cuenta las etapas o actividades del proyecto.

Se le dio un valor cualitativo y cuantitativo a cada impacto que se generaría. La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

XXII. Nomenclatura para la evaluación

SIMBOLO	SIGNIFICADO
A	Impacto adverso significativo
a	Impacto adverso poco significativo
B	Impacto benéfico significativo
b	Impacto benéfico poco significativo
(-)	Impacto Negativo
(+)	Impacto Positivo
(*)	Con medida de prevención/mitigación/atenuación
P	Permanente
T	Temporal
¿	Indeterminado

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando una actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y/o socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación al medio, ocasionando un beneficio.

La Matriz de Cribado muestra las evaluaciones de los impactos ambientales sobre la base de su sentido y la temporalidad de los mismos, sobre la base del sentido y grado de significación, y en función a su importancia y magnitud.

VI.1.3.2. Metodología de evaluación y justificación

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

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

La metodología usada para realizar las evaluaciones fue por medio de tablas, basadas en el uso de calificaciones propuestas por el Método de Matriz de Leopold (1971). Esto es, que a través de Cuadros de Interrelaciones (Matriz de Cribado) se relacionan los componentes ambientales con las actividades del proyecto identificados en la lista de control, en donde se anotaron los aspectos que van a sufrir impactos ambientales (positivos y/o negativos), tomando en cuenta las etapas o actividades del proyecto.

VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE

De acuerdo a las características del proyecto y al tipo de impacto (negativo o positivo), se detectaron los impactos que pudieran ocasionarse en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación de las actividades referentes a extracción de materiales pétreos, los cuales se mencionan a continuación por tipo de impactos:

VI.2.1. Impactos negativos

Preparación del sitio

Limpieza del polígono de extracción de grandes roquedales o de ramas secas

Durante estas actividades se vería afectada la calidad del aire ya que se generarán gases, polvos y contaminación sonora provenientes del equipo y maquinaria a utilizar. El medio perceptual conformado por los elementos paisajísticos, vistas panorámicas y naturalidad pudieran verse afectados durante el uso de maquinaria y equipo. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*) debido a que no hay en el sitio observadores que determinen que el paisaje se deteriora, más que los mismos trabajadores.

En cuanto a los impactos sobre la diversidad y abundancia de flora y fauna terrestre presentes en el predio donde se desarrollará el proyecto, estás se consideran alteradas ya que el sitio proyectado se localiza sobre un polígono de extracción dentro del cauce de arroyo con escorrentías temporales de alta energía durante la época de ciclones en la región, por lo que cada año las corrientes arrancan y arrastran la vegetación presente dentro del cauce, y la transportan hacia el mar; por ello año con año la vegetación característica de este tipo de ambientes vuelve a colonizar dichas áreas (repoblado). La vegetación dentro de la superficie de explotación se encuentra ausente por lo que este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*). Incluso año con año se dan actividades rutinarias de limpieza de cauces de arroyos (sin explotación de materiales pétreos) dentro y fuera de la zona urbana. La vegetación retirada de manera natural crece nuevamente año con año.

Así mismo, las actividades que se desarrollarían durante esta etapa, podrían afectar significativamente al tránsito de la fauna presente en los sitios contiguos al polígono del proyecto dentro del cauce, por la creación de barreras que impidieran el libre tránsito de la misma sobre la región. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Generación de residuos

Durante esta actividad se tiene estimado se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Residuos vegetales

En este proyecto en particular no se generarán residuos vegetales puesto que no existe vegetación dentro del polígono de explotación. Sin embargo es posible encontrar ramas secas.

b) Basura

Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura proveniente principalmente del uso y consumo de víveres de los 10 empleados durante esta etapa. El manejo inadecuado de la basura generada por los trabajadores podría afectar de manera negativa a la calidad del suelo; a la calidad del agua subterránea por posibles infiltraciones de sustancias; flora (destrucción directa); fauna (destrucción directa y del hábitat); a la calidad escénica debido a que perdería naturalidad la zona además de generar molestias, afectar a la salud y seguridad principalmente a los habitantes de los ranchos cercanos del polígono del proyecto.

c) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones que se generarían durante las labores de limpieza del terreno, serían polvos y humos provocados por la combustión del diésel en la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en tránsito por la zona y naturalidad del área si no se implementan medidas preventivas. Los impactos detectados por la generación de los residuos antes indicados se consideran como adversos poco significativos, temporales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

Normalmente la operación de la maquinaria y equipo trae consigo la generación de ruido, cuyos efectos, en este caso, se reflejaría tanto en la fauna que reside en las áreas contiguas al proyecto como en los habitantes de la población más cercana, El Rincón y La Abundancia, ubicada a unos 1500 metros del sitio del proyecto si no se toman las medidas pertinentes, aunque a 350 metros se encuentra la pista aérea de El Rincón y un pequeño rancho llamado La Abundancia. Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medidas de mitigación (aT*).

Defecación al aire libre

La defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y por la de falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del aire (por la generación de malos olores), la calidad del suelo, la calidad del agua subterránea (contaminación de mantos freáticos) por la filtración de aguas negras; así como la flora y fauna por destrucción directa del hábitat de las zonas contiguas. Cabe mencionar que esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de las poblaciones cercanas al proyecto. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Etapa de construcción

Impacto ocasionado por uso y designación del área de descanso

Sin una buena elección del sitio donde se instalará el área de descanso de personal y de los materiales con que será edificada, así como un manejo inadecuado de esta instalación por el personal que laborara en esta etapa, podría afectar a la flora, fauna y hábitat circundante al sitio propuesto por destrucción directa, se generaría basura doméstica alterando con ello a la naturalidad de la zona de influencia. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la generación de basura

a) Basura

Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura doméstica proveniente por los aproximadamente 10 empleados para esta etapa (los mismos que en la preparación del sitio). El manejo inadecuado de la basura doméstica generada por el personal que labore en esta etapa afectará negativamente a la calidad del aire en caso de que se tire en el sitio del proyecto; contaminación y erosión del suelo; afectación a la calidad del agua subterránea; a la afectación de la diversidad y abundancia de la flora presente tanto dentro del área del proyecto como de áreas circunvecinas; destrucción directa de hábitat de fauna terrestre; los elementos paisajísticos y la naturalidad de la zona se verían afectados. Además de que podrían generarse molestias a los habitantes de las rancherías y zona urbana cercanas.

b) Escombro

En la construcción del área de descanso dentro del polígono de extracción, se generarán desperdicios de materiales producto de tales actividades. Este escombro está constituido por sobrantes de madera principalmente. Los desperdicios de material de construcción en un proyecto por lo general son abandonados o arrojados en las áreas aledañas. Este tipo de residuos podría afectar de la misma manera que lo antes descrito.

c) Emisiones a la atmósfera

Durante esta etapa se continuará al igual que durante la etapa anterior, la generación de polvos y humos por la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en tránsito por la zona y naturalidad del área.

Los impactos detectados por la generación de los residuos antes indicados se consideran como adversos poco significativos, temporales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos, maquinaria y equipo no será intensa además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes en la actualidad en la zona y lo retirado de los centros de población, sus efectos se estima sean poco significativos debido a la dimensión de la obra, y éstos se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto está catalogado en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la defecación al aire libre

Al igual que en la etapa anterior, sin un manejo adecuado de la basura en esta etapa, podría generarse un foco de infección para el mismo personal y habitantes de las poblaciones cercanas, con la consecuente presencia de fauna nociva (moscas), además que se afectaría al suelo principalmente. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Etapa de operación y mantenimiento

Impacto ocasionado por el movimiento de maquinaria pesada

Durante las actividades referentes a la extracción de agregados finos para su uso y venta, se afectará la calidad del aire debido al empleo de maquinaria para su obtención y transporte, lo que generará gases, polvos y ruido. Sin una supervisión en la operación de las mismas y el respeto de las vías de acceso existentes, se afectaría la calidad del suelo ya que habría destrucción del mismo provocando erosión por el empleo de maquinaria. Se podría afectar la calidad del manto freático por posibles fugas de combustibles y de aceites en caso de un manejo inadecuado de dichas sustancias y un ineficiente mantenimiento de la maquinaria y equipos. El manejo inadecuado por los operadores de la maquinaria podría afectar a la flora presente en los flancos del arroyo y áreas contiguas al área de apoyo, al derribarlas o por atropello. El área perderá naturalidad al contemplar un paisaje artificial donde prevalece maquinaria y grupo de personas laborando. Durante la operación de esta maquinaria podría generar molestias y afectar la salud y seguridad de los habitantes de las poblaciones cercanas por la generación de ruido y transito constante por las vialidades contiguas. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal durante la vida útil del proyecto, con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por manejo de combustible

En las actividades de operación del equipo y transporte de los agregados finos, se utilizará combustible para su funcionamiento. El manejo inadecuado de combustible en el llenado de los tanques del equipo operativo, provocaría derrames accidentales de combustible en el área terrestre. En el área terrestre la afectación sería principalmente al suelo, con posible filtración del combustible al subsuelo y manto acuífero. Este impacto se considera como adverso significativo temporal con medida de mitigación (AT*).

Generación de polvos

La actividad extractiva característica de este tipo de proyectos, requiere del uso frecuente de vehículos, maquinaria y equipo, los cuales generarán polvos de manera local (área del polígono del proyecto dentro del arroyo). Dadas las condiciones existentes actualmente en la zona, sus efectos serán poco significativos debido al tamaño de la obra; se darían únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto está catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación mientras dure la concesión (aT*).

Generación de residuos

Durante la operación del proyecto se continuará produciendo basura generada por los trabajadores. Se espera una generación de basura de 13.5 kg/día, proveniente de los 10 trabajadores que estarán laborando en campo a lo largo de los 5 años que dure la concesión del banco de materiales.

Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos y maquinaria durante la etapa extractiva del material tipo arena será puntual además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes dentro del cauce de arroyo, los efectos poco significativos debido al tamaño de la obra se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto esta catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Fecalismo al aire libre

Al igual que durante las etapas anteriores, la defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales y la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas en parajes contiguos al proyecto, afectando con ello a la calidad del aire (por la generación de malos olores); a la calidad del suelo; a la calidad del agua subterránea (contaminación de acuíferos) por la filtración de aguas negras; a la flora por destrucción directa; fauna por destrucción directa y de su hábitat y la naturalidad de la zona. Además esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Impacto ocasionado por el transporte de material

Los camiones transportarán los materiales pétreos desde el área del proyecto hacia los sitios de venta como construcciones comerciales, habitacionales, para la fabricación de bloc, y desarrollos turísticos; por lo que podrían dispersar polvos durante su trayecto en las avenidas y caminos que comunican al proyecto con las ciudades y poblaciones cercanas. Estos mismos camiones podrían emitir gases por el proceso de combustión de gasolina y/o diesel, así como generar ruido alterando la calidad del aire. Este impacto se considera como adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

VI.2.2. Impactos positivos

Etapa de Preparación del Sitio

Durante esta etapa se requiere de la **elaboración de estudios y trámites** para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la construcción y puesta en marcha del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y municipales). Para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y trámites, lo que generará beneficios a la economía local mejorando con ello la calidad de vida, bienestar además de que se crearán empleos temporales. Lo anterior queda catalogado según la matriz de interacción como benéfico poco significativo, temporal (bT).

Para efectuar la **limpieza general de rocas presentes** se requiere de la contratación de 10 personas para esta actividad. Lo anterior se considera como impacto benéfico poco significativo temporal (bT) ya que serán generados empleos temporales beneficiando a estos trabajadores en cuanto a su economía.

Etapa de Construcción

Para la etapa de Construcción se requiere de la contratación de 10 personas para lo cual se generarán empleos temporales para beneficio de éstas 10 familias ya que se requieren para las **obras propias de habilitación** del área de descanso de los trabajadores. Lo anterior propiciará que la calidad de vida, bienestar y estilo de vida de estas 10 familias mejore.

En cuanto a la economía local, se provocará un beneficio en localidades cercanas del municipio de Los Cabos, como La Ribera, Cabo San Lucas y San José del Cabo, ya que el personal consumirá productos varios de los locales comerciales (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de sustancias y materiales diversos hacia el área de extracción del proyecto, generando con esto que aumente los servicios como el suministro de agua purificada, combustibles, etc.

Por otro lado, el personal contará con las prestaciones de ley, entre las que destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Debido a las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno de la entidad tanto por las gestiones administrativas como por el pago de las obligaciones fiscales, se generarán beneficios indirectos para la comunidad de todo el Municipio de Los Cabos. Este impacto se considera benéfico poco significativo temporal (bT).

Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contaran con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

Etapa de Operación y Mantenimiento

La creciente demanda de material para la construcción requiere de la apertura de nuevos bancos de explotación de agregados finos que suministren dicho recurso para el desarrollo de nuevos centros turísticos, habitacionales y comerciales que se están dando en la zona.

Se contribuirá a la economía local y regional por las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno Municipal, Estatal y Federal y empresas privadas tanto por las gestiones administrativas como por los pagos correspondientes (concesiones, impuestos, etc.). Lo anterior se cataloga como impacto benéfico poco significativo permanente (bP).

VI.2.3. Evaluación de impactos ambientales

Luego de una fase de búsqueda de información y diagnóstico, esto es, la recopilación de la información necesaria y suficiente para comprender el funcionamiento del escenario ambiental; se identificaron todas las acciones del proyecto potencialmente impactantes, así como los factores medio potencialmente impactado y sus relaciones causa-efecto entre acciones y factores.

Con ellos se elaboraron matrices de interacción, o cuadros que enumeran en el eje vertical las características ambientales más susceptibles de ser afectadas por acciones anotadas en el eje horizontal. Esto con el propósito de examinar los factores causales que producen impactos específicos (Leopold et al., 1971) en cada una de las etapas del proyecto y posteriormente evaluar dichos impactos.

Con base en la evaluación de la matriz de cribado para la identificación de los impactos ambientales adversos y benéficos, éstos se determinaron en cuanto a su sentido, grado de significancia y temporalidad.

En el siguiente cuadro se mencionan los impactos identificados por tipo y la cantidad de los mismos.

XXIII. Impactos identificados por tipo y cantidad

TIPO DE IMPACTOS	SIMBOLO	TOTAL
Impacto adverso Significativo Temporal con Medida de mitigación	*AT -	0
Impacto adverso Significativo Temporal sin Medida de mitigación	AT -	2
Significativo Permanente con Medida de mitigación	*AP -	4
Significativo Permanente sin Medida de mitigación	AP -	0
Significativo Temporal con Medida de mitigación	*aT -	11
Significativo Temporal con Medida de mitigación	aT -	1
Significativo Permanente con Medida de mitigación	*aP -	3
Significativo Permanente sin Medida de mitigación	aP -	0
Impacto Benéfico Significativo Temporal	BT +	1
Significativo Permanente	BP +	3
Significativo Temporal	bT +	6
Impacto Benéfico No Significativo Permanente	bP +	4
TOTALES = (-21) + (14)		-7

Todos estos impactos son temporales y pueden mitigarse muy fácilmente, por lo que se consideran como muy poco significativos.

CAPÍTULO VII

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Prevenir o mitigar el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctivas durante la realización del proyecto con el fin de:

1. Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
2. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.
3. Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Por lo anterior, se han implementado las siguientes medidas de mitigación para las diferentes etapas del proyecto:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la limpieza

Durante las actividades de limpieza que se realicen en el área del proyecto, no se permitirá la tala de cualquier ejemplar, sea dentro o fuera del área de trabajo y el uso en cualquiera de sus formas, de especies protegidas que se ubiquen en los flancos del arroyo fuera del polígono a concesionar.

No se deberá permitir que se abran otras áreas que no se requieran para la operación del proyecto.

No se detectaron madrigueras o sitios de anidación de especies de fauna dentro del polígono a concesionar, sin embargo el área se utiliza como zona de tránsito de un lado a otro del arroyo por especies animales que habitan en zonas más alejadas. Para mitigar el impacto sobre la fauna en tránsito, se deberá llevar a cabo un recorrido preliminar a fin de ahuyentar a la posible fauna presente hacia los flancos y sitios contiguos con menor afectación humana.

Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de la fauna presente en las áreas circundantes al proyecto. Se deberá permitir el libre tránsito a los organismos (principalmente reptiles y pequeños mamíferos) del sitio, en la medida de lo posible.

Las políticas de desarrollo sustentable del proyecto contemplan las siguientes prohibiciones para los trabajadores y personal que laborará directa e indirectamente en el proyecto:

- Se prohíbe molestar, capturar, cazar y de cualquier forma comercializar las especies animales, así como las especies vegetales nativas y presentes en toda el área circundante del proyecto.
- Se deberá permitir a la fauna nativa el libre tránsito evitando colocar barreras físicas como redes, trampas, etc.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos

Durante las etapas de preparación del sitio y habilitación del área de descanso, el personal que labore en estas etapas generará basura (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.). Para llevar a cabo el adecuado manejo de la basura en estas etapas, se recomienda la colocación de depósitos de basura en las áreas de mayor actividad del proyecto.

En especial se deberán colocar dichos recipientes en las áreas destinadas al descanso del personal y consumo de alimentos del mismo. Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados diariamente. Las bolsas de plástico con basura deberán ser llevadas al relleno sanitario o donde disponga la autoridad correspondiente.

Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de trabajar en un sitio limpio y los beneficios que esto conlleva.

Se deberá dar el adecuado mantenimiento a la maquinaria y equipos a utilizar que requieran de combustibles, durante las tres etapas del proyecto, para asegurar su buen funcionamiento. Por otro lado, los humos generados no rebasarán lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles para la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la defecación al aire libre

Para evitar las actividades de defecación al aire libre por el personal que labore durante esta etapa y la etapa de operación del proyecto, se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 trabajadores. Se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos destinados para tal finalidad.

Se deberá establecer un estricto mantenimiento periódico de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente en caso de comprar los sanitarios ecológicos. Para este proyecto tan solo se requerirá de un sanitario portátil, el que se ubicará alejado del cauce del Arroyo Los Tesos para evitar posibles contaminaciones.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de ruido

Para evitar las afectaciones tanto al personal que labore en esta etapa del proyecto, como a la población cercana y rancherías; y a la fauna presente en las áreas contiguas por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilizará durante los procesos de limpieza, se verificará previamente que dicho equipo haya recibido un mantenimiento preventivo antes de dar inicio con tal actividad, a fin de que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la norma oficial NOM-080-SEMARNAT-1994.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la operación de maquinaria

Se deberá mantener en buen estado funcional y operacional la maquinaria y equipos a utilizar, mediante un adecuado mantenimiento de los mismos durante las diversas etapas del proyecto. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados directamente en el poblado de La Ribera; no se permitirá que se realice mantenimiento dentro del cauce del arroyo salvo el indispensable para trasladar la maquinaria hacia esos sitios.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la habilitación del área de descanso

Para el área de descanso de los trabajadores que se destinará en las tres etapas del proyecto, se cuidará de mantener limpia dicha instalación y darle un uso adecuado. En cuanto a los sanitarios, se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos portátiles destinados para tal finalidad. Se deberá establecer un estricto mantenimiento permanente de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente. La ubicación de los sanitarios estará fuera del cauce del arroyo. Esta es un área despejada y ventilada.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos

Al igual que en la etapa anterior, el personal que labore en el proyecto deberá colocar la basura que genere en depósitos plásticos o metálicos localizados en el área del proyecto con mayor actividad.

Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados frecuentemente (la frecuencia dependerá de la capacidad del recipiente contenedor y la generación de basura). Las bolsas de plástico con basura se dispondrán en rellenos sanitarios autorizados en las localidades cercanas o donde disponga la autoridad competente.

Los residuos que se generen por las obras de habilitación deberán ser trasladados al relleno sanitario de la localidad más cercana y su disposición temporal en el sitio previo a su traslado será en zonas definidas.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el tráfico de maquinaria pesada

Durante las actividades operativas propias del proyecto (extracción de los agregados finos), el personal que laborará en el mismo tendrá contacto directo con el medio. Será necesario que el personal sea consciente de la importancia del ecosistema donde laborará así como de cuidar y respetar tanto a la flora como a la fauna de las zonas contiguas, para poder desarrollar esta actividad en armonía con el ambiente además de respetar y conducir sus unidades con precaución.

Así mismo, para la maquinaria que se empleará en esta actividad se deberá considerar lo mencionado el las medidas de mitigación antes descritas referente al mantenimiento y buen funcionamiento de ésta.

Durante las actividades de operación del proyecto, habrá constante tránsito y operación de vehículos pesados, tales como camiones de volteo, trascabos, entre otros. Por lo anterior, es muy importante que el personal transite con precaución en estas áreas así como los encargados de operar tanto los equipos como vehículos deberán tomar las debidas precauciones cuando se encuentren operando dentro y fuera del área del proyecto para evitar cualquier accidente.

Deberá existir una supervisión continua tanto a los equipos (buen estado) como a las actividades que realizan, a fin de detectar cualquier posible afectación al ambiente no prevista, e implementar las medidas de seguridad y/o mitigación pertinentes para evitar daños al ecosistema.

No se permitirá el tránsito de los vehículos de transporte fuera de las rutas establecidas existentes, ni se realizarán actividades de reparación y/o mantenimiento en el área del proyecto, salvo las maniobras requeridas para su traslado hacia los talleres mecánicos establecidos en las localidades cercanas.

Se respetarán los límites de velocidad permitidos en los caminos de acceso a los polígonos de extracción de agregados finos y se respetará el reglamento vial de tránsito municipal y federal.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el transporte de material

Al igual que en las medidas de mitigación antes mencionadas, la maquinaria y equipo que se empleara para esta actividad deberá mantenerse en buen estado y se les deberá dar mantenimiento constantemente para evitar que derramen aceite u otras sustancias nocivas para el terreno y la generación excesiva de gases por combustión. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados en el poblado de La Ribera o hasta San José; no se permitirá que se dé mantenimiento dentro del área del arroyo a concesionar.

Por otro lado, para la transportación del material extraído hacia los sitios finales de venta, se deberá colocar una lona a cada camión que lo transporte para evitar la dispersión del material y la generación de polvos durante su trayecto.

El promovente deberá hacer mención de las autorizaciones y concesiones obtenidas por las diferentes instituciones competentes a los compradores del material, para asegurar que el producto ofertado se realizó en un banco de material debidamente autorizado.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el manejo de combustibles

Para el suministro de combustible al equipo a utilizar en la etapa de operación del proyecto (extracción del material), a pesar de que es poco lo que se requiere, se recomienda realizarlo frecuentemente en los lugares destinados para ello fuera del área del proyecto (estaciones de servicio). Esta medida evitará un derrame de combustible en el lecho del arroyo y una posible contaminación del suelo y manto acuífero. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto y a menos que así se requiera, este deberá colocarse sobre piletas impermeables de concreto con captación-recuperación de derrames y techados. Se deberá contar con señalamientos alusivos al tipo de combustible que se está empleando indicando restricciones y prohibiciones.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el efecto barrera

Se elaborará un Reglamento Interno del proyecto, el que establecerá comportamientos y actitudes hacia el Medio Ambiente. Este documento será una guía para asegurarnos que las operaciones del proceso extractivo de los agregados finos, están siendo conducidas de tal manera que se minimicen los impactos adversos al ambiente y se maximicen los impactos positivos al mismo, además de demostrar ser usuarios que disponen de los recursos naturales en forma sustentable.

CAPÍTULO VIII

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

VIII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Las características particulares de la península de Baja California, así como la naturaleza de las rocas y depósito geológicos, aunado a los tipos de precipitación (corta duración y alta intensidad), son los diferentes factores que favorecen que el poder erosivo de los diferentes agentes se incremente. Todo esto da lugar a que los escurrimientos superficiales traigan consigo una gran carga de sedimentos.

El resultado físico es el arrastre de grandes cantidades de materiales pétreos procedentes de la erosión de las rocas preexistentes, los cuales son depositados y distribuidos a lo largo de los cauces de los arroyos.

A través del tiempo, los cauces de los arroyos han acumulado grandes cantidades de sedimentos que han provocado asolvamientos de sus lechos ocasionando incluso inundaciones de áreas no deseadas.

La extracción de materiales pétreos ya sea arenas, gravas, materiales finos, etc. puede tener medidas preventivas para minimizar impactos ambientales, sobre todo si las instituciones encargadas de regular estas actividades y las encargadas del cumplimiento de condicionantes colaboran en la supervisión para llegar a desarrollar cauces pilotos que ayuden a conducir de una forma adecuada los escurrimientos superficiales que se presenten.

El pronóstico a escenario futuro de este sitio es que los sedimentos se siguen acumulando y lo hacen de tal magnitud cada año que las extracciones calculadas en este proyecto pueden renovarse con sobra año con año. Al no haber vegetación ni fauna en este sitio, es posible decir que el sitio se mantiene en las mismas condiciones año con año, sin aumentar su deterioro y sin representar un peligro de inundación a futuro, dada la cercanía con la zona costera.

VIII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Una vez que se cuente con el resolutivo correspondiente en Materia Ambiental, tanto el Promovente como el Supervisor Externo ó en su caso personal contratado especializado en la materia, serán quienes supervisarán que se lleven a cabo las medidas de mitigación descritas en el presente estudio durante las diferentes etapas del proyecto, así como aquellas que la autoridad correspondiente determine adecuadas para el desarrollo del proyecto en armonía con el ambiente.

Se llevará un control de los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas, estableciendo los protocolos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Se registrarán en una bitácora los pormenores de las mismas, fechas de realización, los nombres de los encargados de su realización, etc.

VIII.3. CONCLUSIONES

Una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio mediante una auto-evaluación integral del proyecto se concluye lo siguiente:

1. Que el proyecto es compatible con los planes del Gobierno Estatal y Municipal.
2. El sitio del proyecto se ha quedado sin vegetación después de la tormenta tropical Lidya y de manera natural en todas las tormentas posteriores anuales. Y de manera natural, con tormentas anuales, la vegetación en este sitio no crece, por lo que siempre el sustrato es arenoso sin vegetación.
3. Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado **Banco de Arena Arroyo Los Tesos**, se cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente.
4. Que con la puesta en marcha del proyecto se pretende generar fuentes de trabajo tanto temporal como permanentes (durante 5 años).

5. Las actividades a realizar mediante el proyecto **Banco de Arena Arroyo Los Tesos**, en la fracción de cauce federal analizado, no se identificaron como emisoras de efectos ambientales nocivos.
6. El potencial de operación al proporcionar un servicio con venta y usufructo de material para construcción, es más bien positivo, dado que la acción apoya sólidamente una demanda de la región y participa en el despegue económico y social de La Ribera así como San José del Cabo y Cabo San Lucas.
7. La actividad de extracción de materiales pétreos en cauces, es una operación de mantenimiento apoyada por la CONAGUA para evitar riesgos de inundación por su asolvamiento. La ubicación del polígono de extracción es adecuada.
8. No hay efectos significativos sobre el suelo debido a que son posibles algunas medidas de mitigación; sobre el paisaje no hay afectación significativa.
9. La producción de sedimentos de la cuenca Los Tesos se estimó en 17,398.81952 m^3 mediante el método de Langbein y Schaumm (1958) y 68,624.50 m^3 por el método empírico, un promedio entre ambos métodos es de 43,011.65726 m^3, este volumen de sedimentos puede ser considerada la capacidad de recuperación anual de la cuenca hidrológica bajo condiciones normales. Es importante señalar que la incidencia de algún evento hidrometeorológico extraordinario modificará considerablemente estas estimaciones.
10. Los volúmenes extraídos se recuperan año con año, de manera que estas actividades son sustentables. Considerando que el volumen de extracción estimado para un periodo de 5 años es de 336,814.866 m^3, es decir 67,362.973 m^3 anuales, y que el volumen de producción anual de sedimentos por la cuenca Los Tesos es de 68,624.50 m^3, la extracción propuesta es recuperable en un tiempo aproximado de un año, aunque se encuentra cerca del límite superior de recuperación.

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas al Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en alguna etapa del proyecto, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el proyecto **Banco de Arena Arroyo Los Tesos**, en el Municipio de Los Cabos, se considera FACTIBLE para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas de mitigación antes descritas.

CAPÍTULO IX

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Durante la elaboración de este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, se aplicaron metodologías de superposición de imágenes para la delimitación del área de influencia del proyecto, el material cartográfico en formato digital de base se obtuvo en el INEGI.

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías de listas de verificación o chequeo y métodos matriciales multicriterio.

Formatos de presentación

- Un ejemplar impreso de la *Manifestación de Impacto Ambiental* y *Resumen Ejecutivo*.
- Cinco copias magnéticas (CD) de la *Manifestación de impacto Ambiental* y sus anexos.
- Planos definitivos

Listas de flora y fauna

- Lista de flora (incluida en el texto)
- Lista de fauna (incluida en el texto)

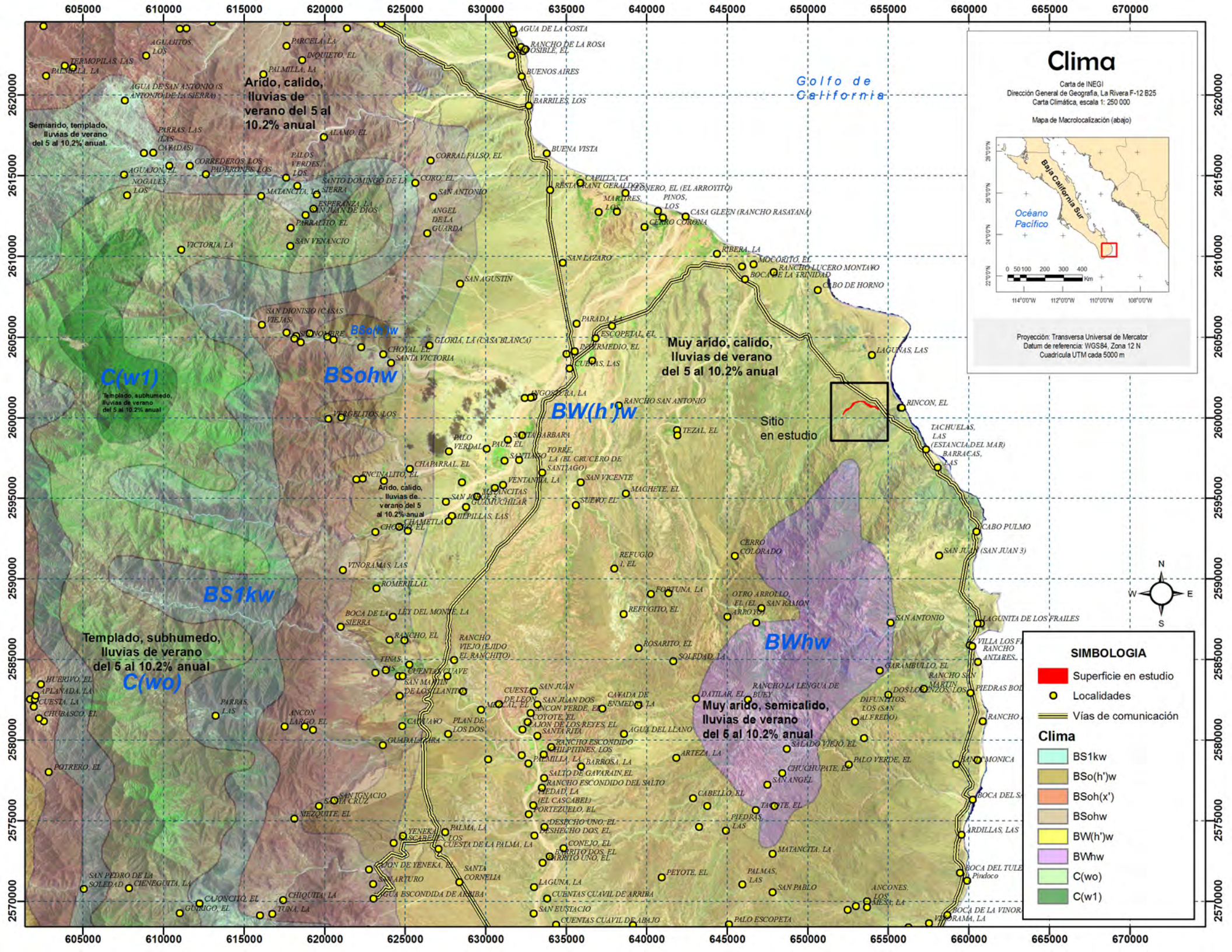
Otros anexos

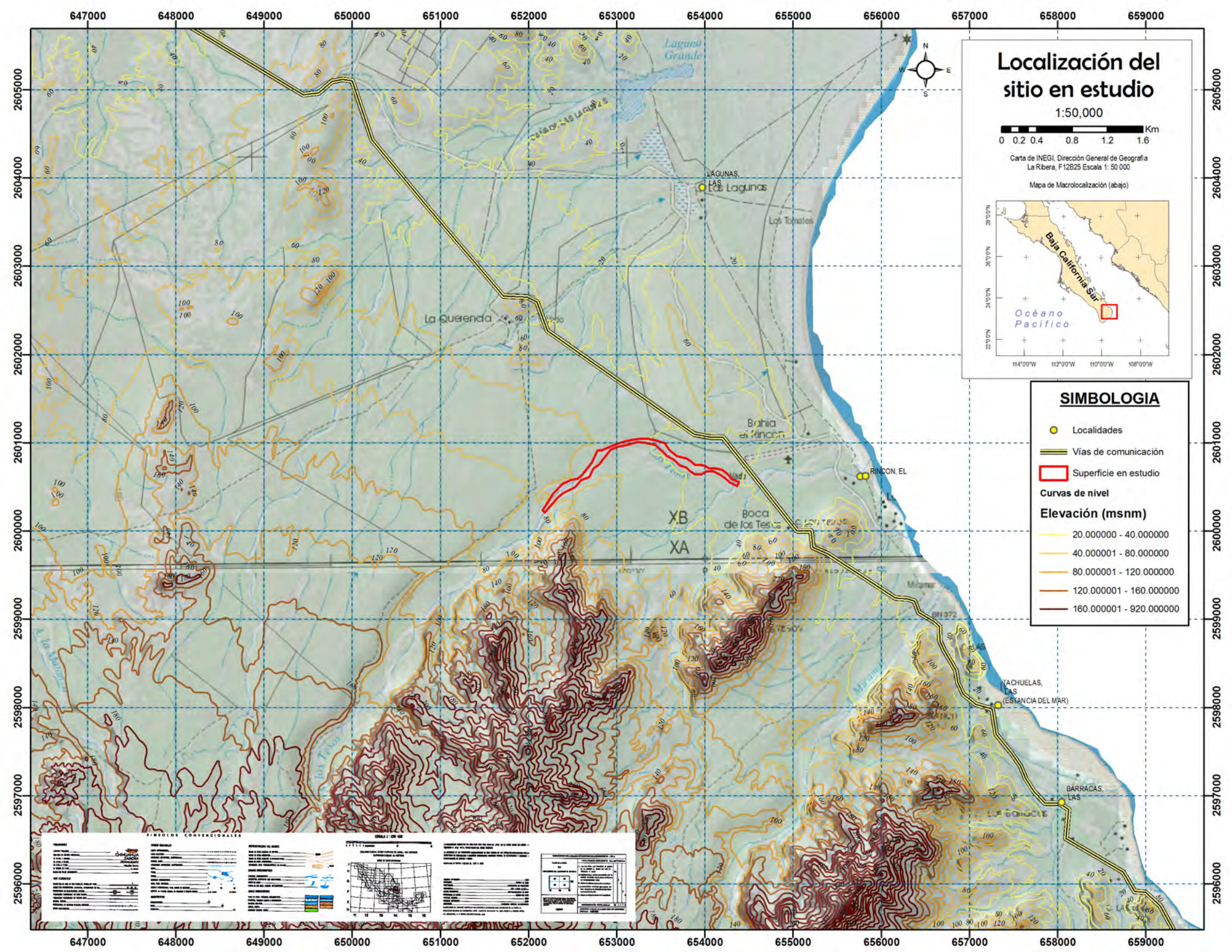
- Mapas temáticos (Anexo Cartográfico)
- Documentación diversa
- Carta protesta
- Comprobante pago de derechos

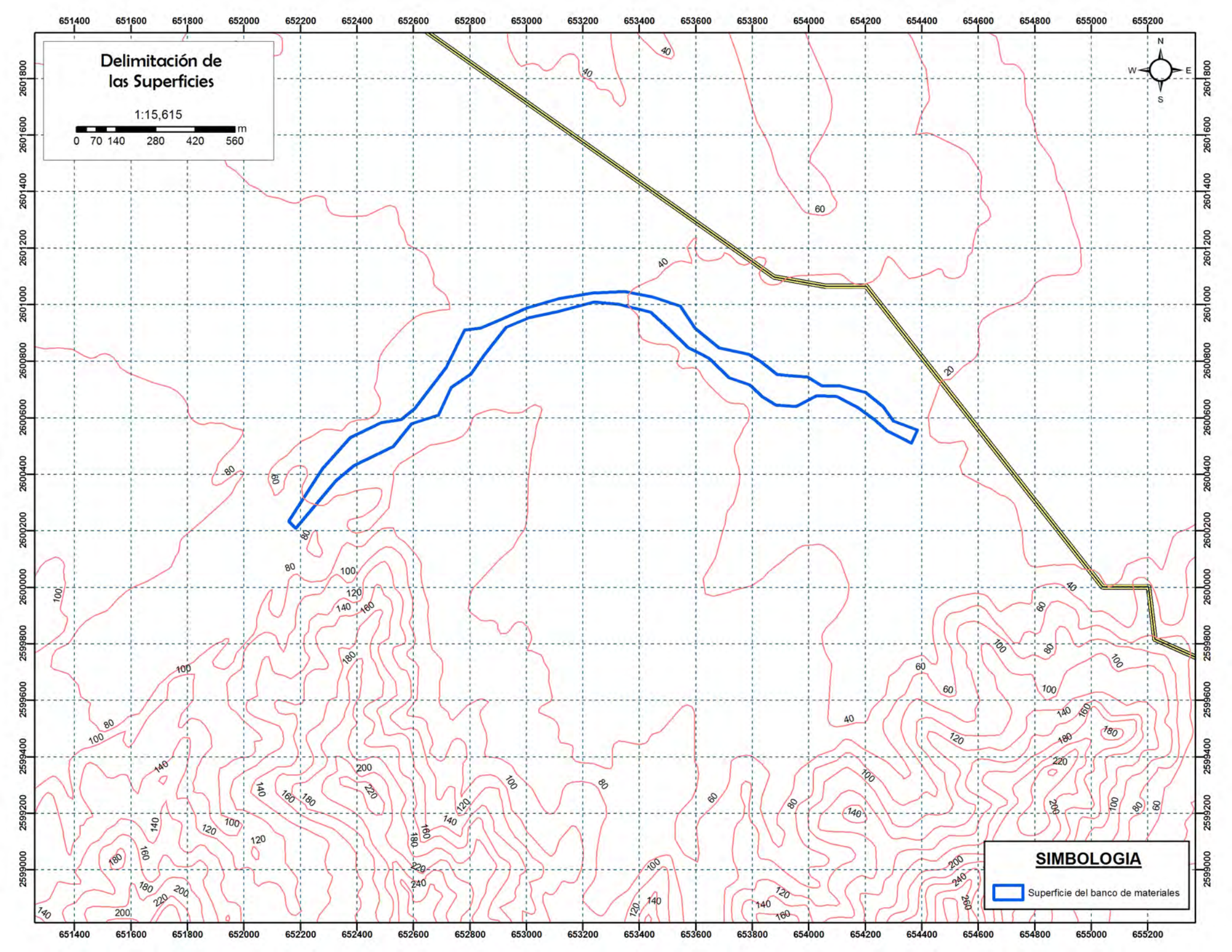
ANEXO CARTOGRÁFICO

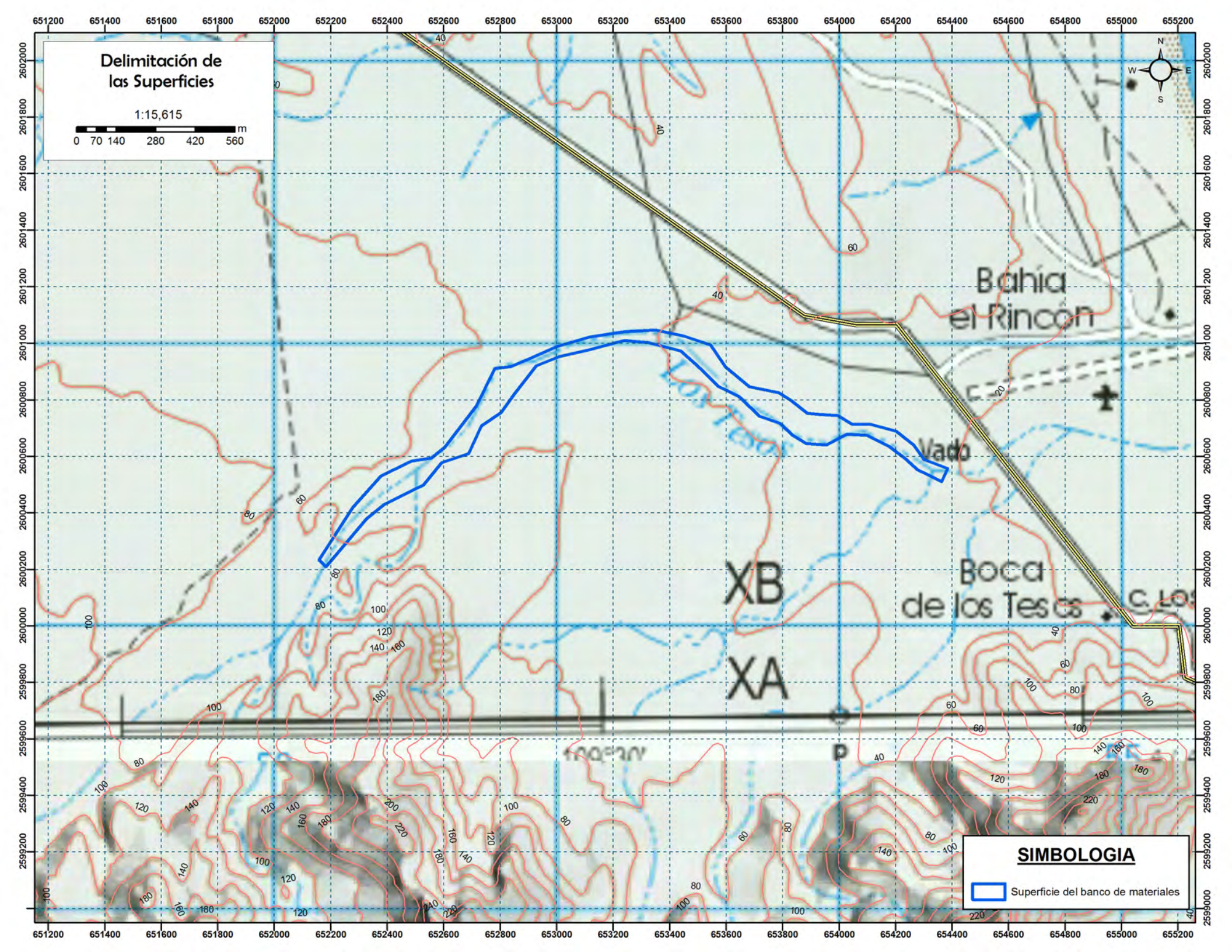
PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

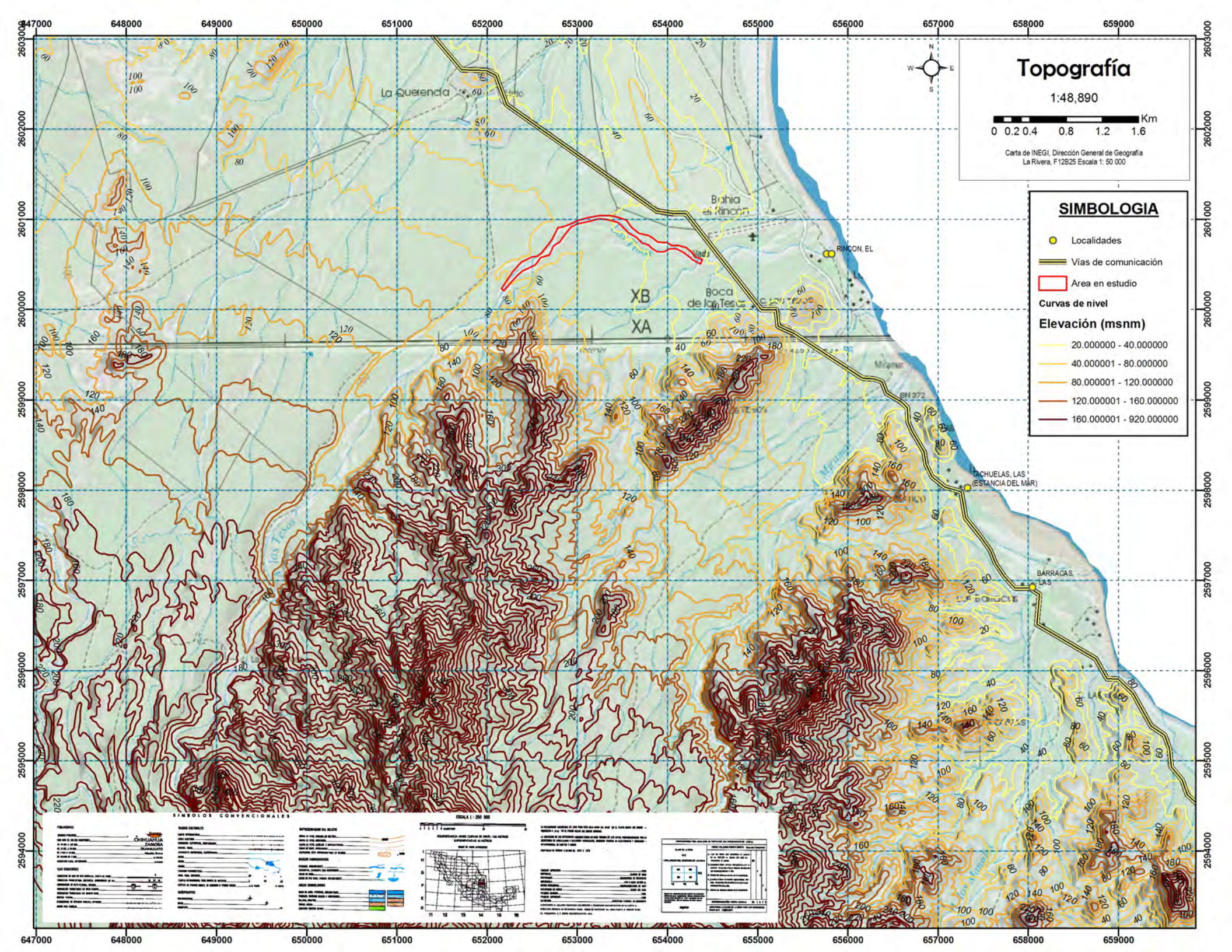
BANCO DE ARENA ARROYO LOS TESOS

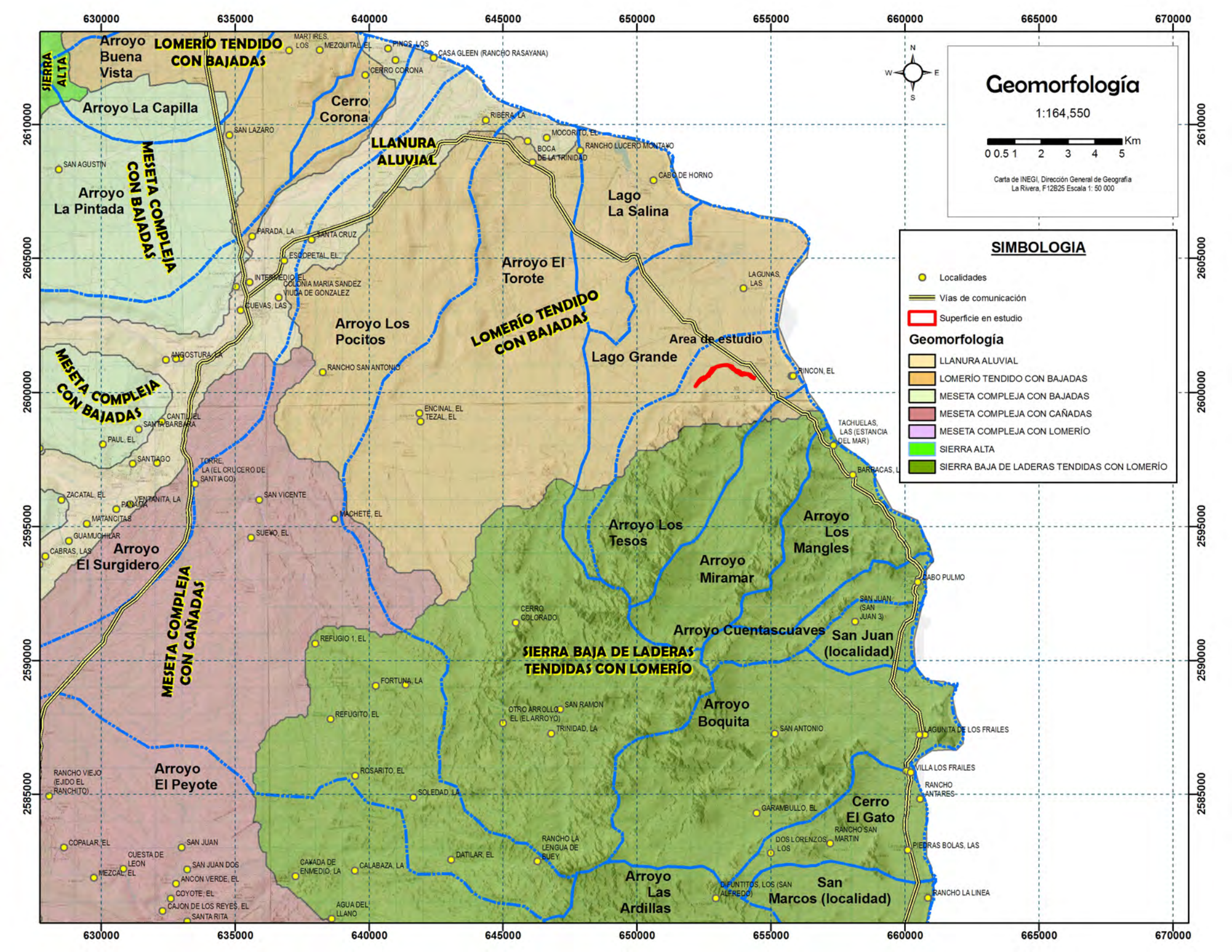

Clima
Carta de INEGI
Dirección General de Geografía, La Rivera F-12 B25
Carta Climática, escala 1: 250 000
Mapa de Macrolocalización (abajo)
Océano Pacífico
Baja California Sur
Golfo de California
Proyección: Transversa Universal de Mercator
Datum de referencia: WGS84, Zona 12 N
Cuadrícula UTM cada 5000 m
Arido, calido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
Semiarido, templado, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.
Muy arido, calido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
Templado, subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
Muy arido, semicalido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
C(w1)
BSohw
BSo(h')w
BW(h')w
BS1kw
C(wo)
BWhw
Sitio en estudio
SIMBOLOGIA
Superficie en estudio
Localidades
Vías de comunicación
Clima
BS1kw
BSo(h')w
BSoh(x')
BSohw
BW(h')w
BWhw
C(wo)
C(w1)

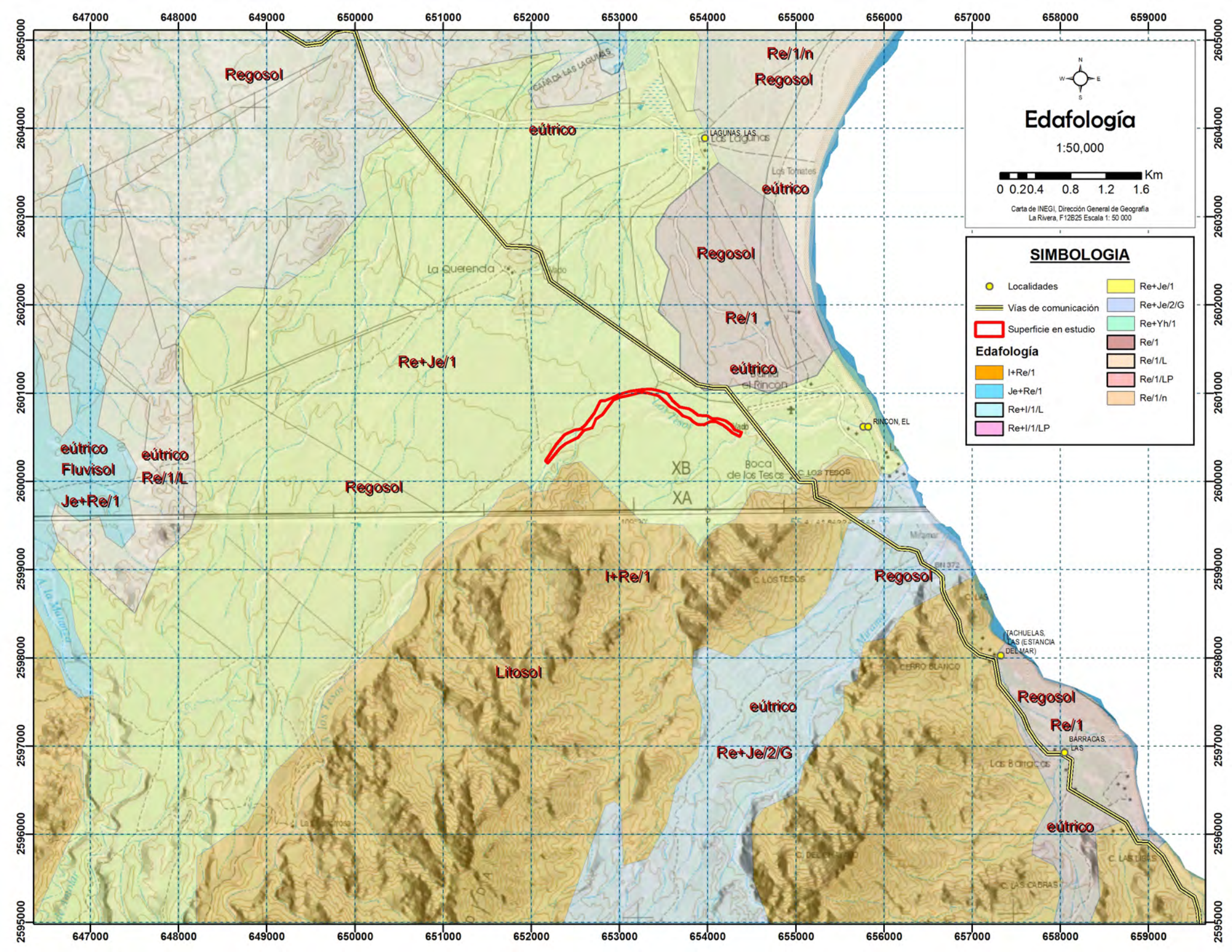

Localización del sitio en estudio
1:50,000
0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Ribera, F12B25 Escala 1: 50 000
Mapa de Macrolocalización (abajo)
Baja California Sur
Océano Pacífico
SIMBOLOGIA
Localidades
Vías de comunicación
Superficie en estudio
Curvas de nivel
Elevación (msnm)
20.000000 - 40.000000
40.000001 - 80.000000
80.000001 - 120.000000
120.000001 - 160.000000
160.000001 - 920.000000
Laguna Grande
LAGUNAS, LAS
Las Lagunas
Los Tomates
La Querencia
Bahía el Rincón
RINCON, EL
Boca de los Tesos
XB
XA
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
BARRACAS, LAS
647000
648000
649000
650000
651000
652000
653000
654000
655000
656000
657000
658000
659000
2605000
2604000
2603000
2602000
2601000
2600000
2599000
2598000
2597000
2596000

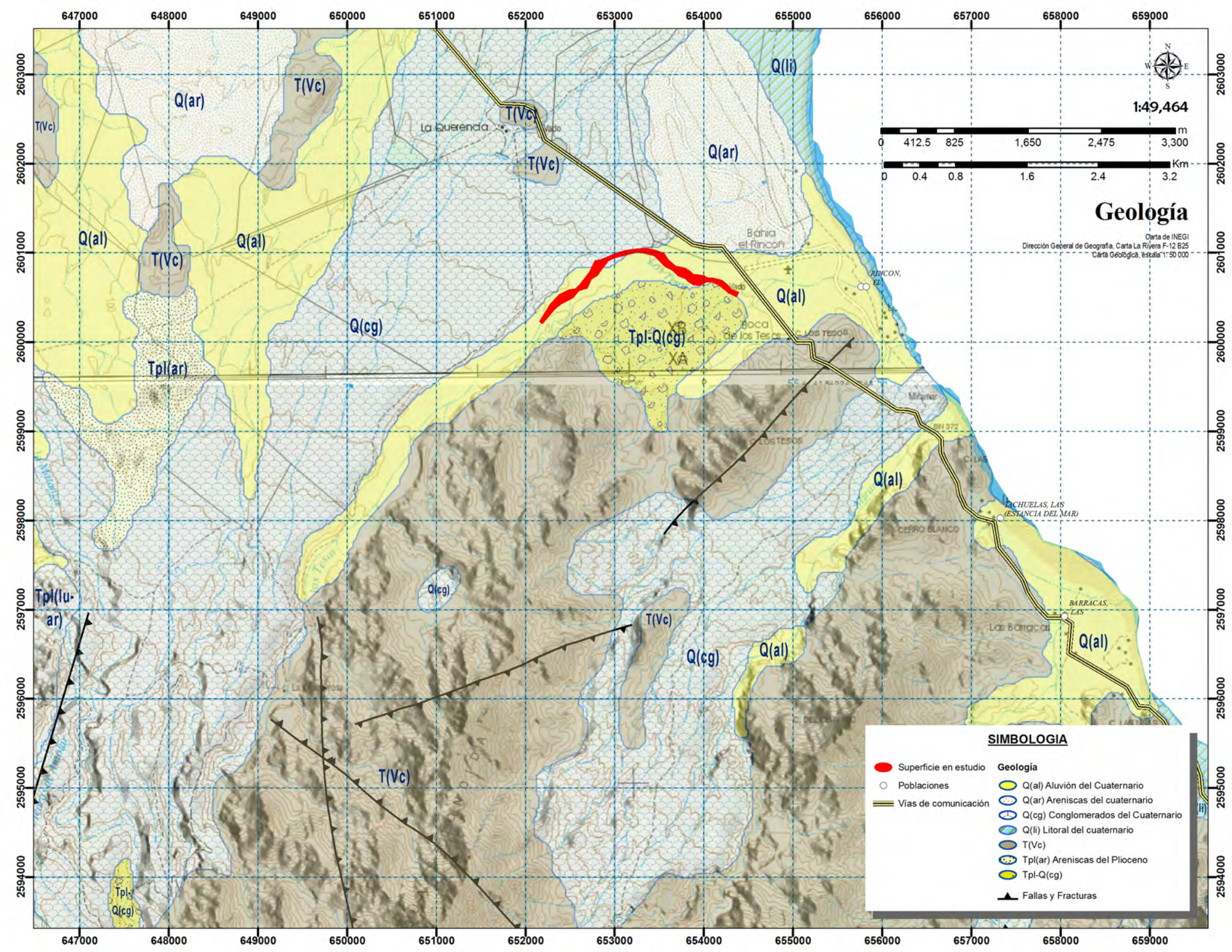

Delimitación de las Superficies
1:15,615
0 70 140 280 420 560 m
N
W
E
S
SIMBOLOGIA
Superficie del banco de materiales


Delimitación de las Superficies
1:15,615
0 70 140 280 420 560 m
N
W
E
S
Bahía el Rincón
Vado
XB
XA
Boca de los Tesos
SIMBOLOGIA
Superficie del banco de materiales

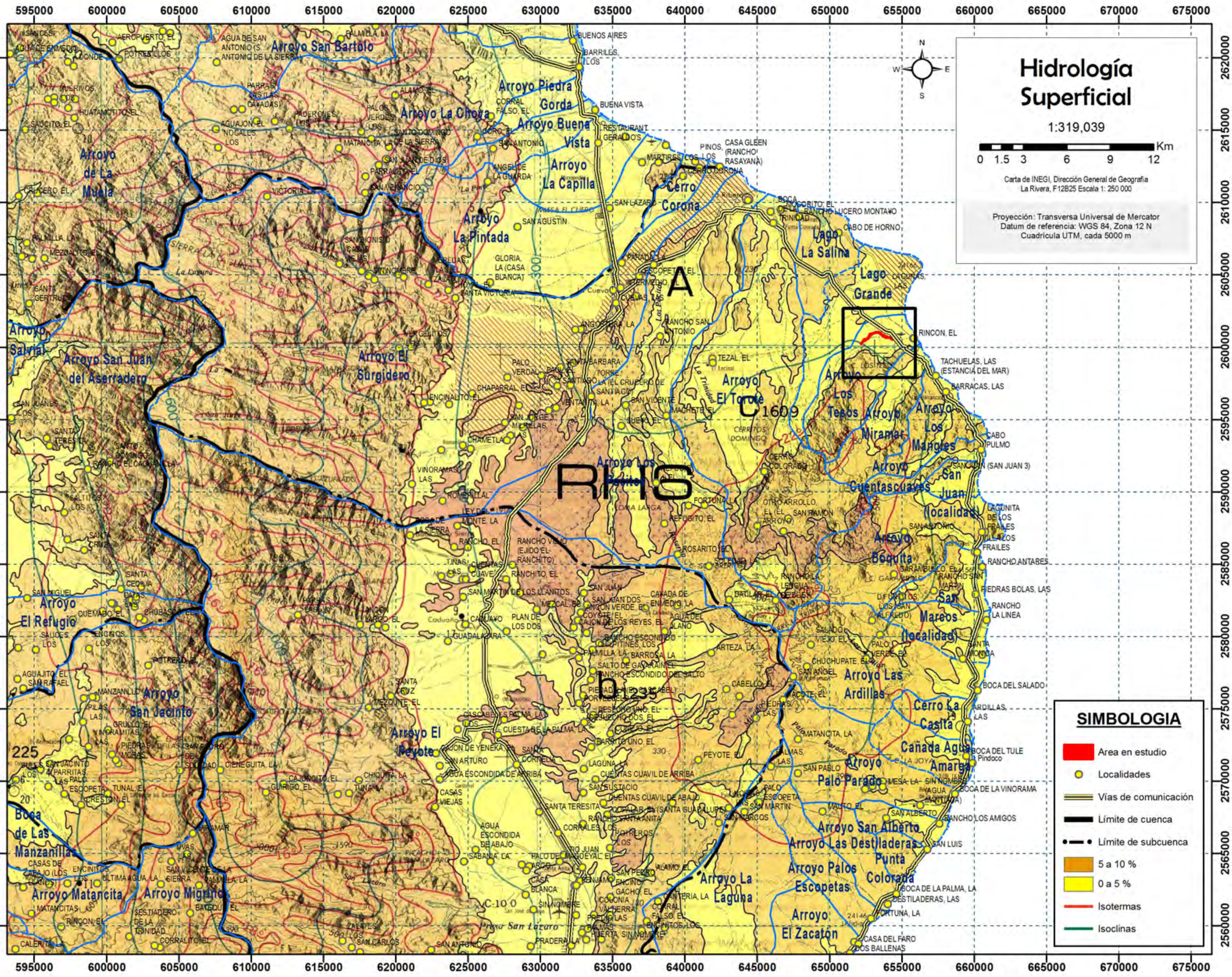

Topografía
1:48,890
0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Rivera, F12B25 Escala 1: 50 000
SIMBOLOGIA
Localidades
Vías de comunicación
Area en estudio
Curvas de nivel
Elevación (msnm)
20.000000 - 40.000000
40.000001 - 80.000000
80.000001 - 120.000000
120.000001 - 160.000000
160.000001 - 920.000000
La Querenda
Brahia el Rincon
RINCON, EL
Boca de los Tesos
XB
XA
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
BARRACAS, LAS
647000
648000
649000
650000
651000
652000
653000
654000
655000
656000
657000
658000
659000
2603000
2602000
2601000
2600000
2599000
2598000
2597000
2596000
2595000
2594000

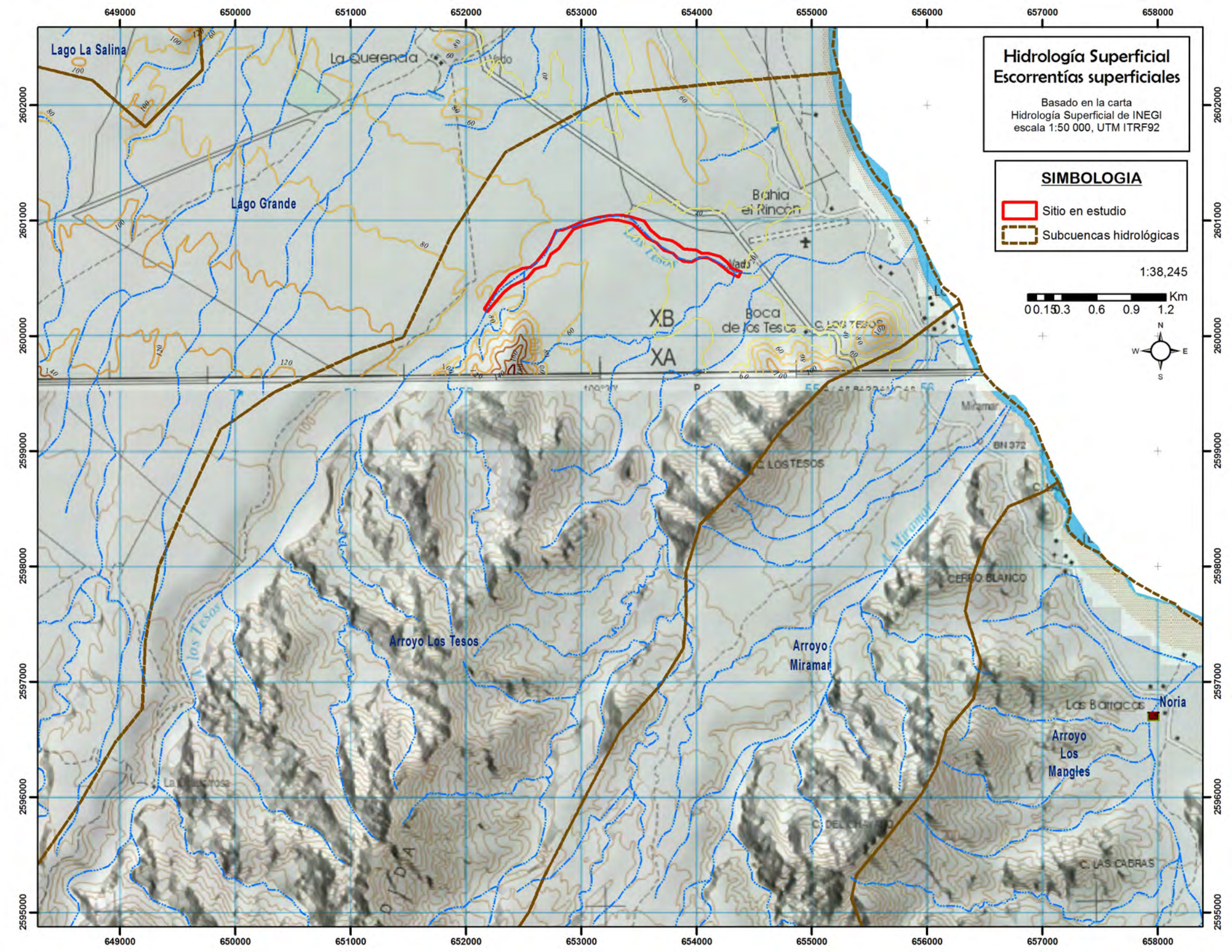

Geomorfología
1:164,550
0 0.5 1 2 3 4 5 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Rivera, F12B25 Escala 1: 50 000
SIMBOLOGIA
Localidades
Vías de comunicación
Superficie en estudio
Geomorfología
LLANURA ALUVIAL
LOMERÍO TENDIDO CON BAJADAS
MESETA COMPLEJA CON BAJADAS
MESETA COMPLEJA CON CAÑADAS
MESETA COMPLEJA CON LOMERÍO
SIERRA ALTA
SIERRA BAJA DE LADERAS TENDIDAS CON LOMERÍO
Area de estudio
Arroyo Buena Vista
LOMERÍO TENDIDO CON BAJADAS
Arroyo La Capilla
Cerro Corona
LLANURA ALUVIAL
Arroyo La Pintada
MESETA COMPLEJA CON BAJADAS
Arroyo El Torote
Lago La Salina
Arroyo Los Pocitos
LOMERÍO TENDIDO CON BAJADAS
Lago Grande
MESETA COMPLEJA CON BAJADAS
Arroyo El Surgidero
MESETA COMPLEJA CON CAÑADAS
Arroyo Los Tesos
Arroyo Los Mangles
Arroyo Miramar
Arroyo Cuentascuaves
San Juan (localidad)
SIERRA BAJA DE LADERAS TENDIDAS CON LOMERÍO
Arroyo Boquita
Arroyo El Peyote
Cerro El Gato
Arroyo Las Ardillas
San Marcos (localidad)
SIERRA ALTA
MARTIRES, LOS
MEZQUITAL, EL
PINOS, LOS
CASA GLEEN (RANCHO RASAYANA)
CERRO CORONA
SAN LAZARO
RIBERA, LA
MOCORITO, EL
BOCA DE LA TRINIDAD
RANCHO LUCERO MONTAÑO
CABO DE HORNO
SAN AGUSTIN
PARADA, LA
SANTA CRUZ
ESCOPETAL, EL
INTERMEDIO, EL
COLONIA MARIA SANDEZ VIUDA DE GONZALEZ
CUEVAS, LAS
LAGUNAS, LAS
ANGOSTURA, LA
RANCHO SAN ANTONIO
RINCON, EL
ENCINAL, EL
TEZAL, EL
CANTIL, EL
SANTA BARBARA
PAUL, EL
SANTIAGO
TORRE, LA (EL CRUCERO DE SANTIAGO)
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
BARRACAS, L
ZACATAL, EL
VENTANITA, LA
PADAÑA
SAN VICENTE
MATANCITAS
MACHETE, EL
GUAMUCHILAR
SUEÑO, EL
CABRAS, LAS
CABO PULMO
CERRO COLORADO
SAN JUAN (SAN JUAN 3)
REFUGIO 1, EL
FORTUNA, LA
SAN RAMON
OTRO ARROLLO EL (EL ARROYO)
REFUGITO, EL
TRINIDAD, LA
SAN ANTONIO
LAGUNITA DE LOS FRAILES
VILLA LOS FRAILES
RANCHO VIEJO (EJIDO EL RANCHITO)
ROSARITO, EL
RANCHO ANTARES
SOLEDAD, LA
GARAMBULLO, EL
RANCHO SAN MARTIN
DOS LORENZOS, LOS
PIEDRAS BOLAS, LAS
COPALAR, EL
SAN JUAN
CUESTA DE LEON
SAN JUAN DOS
CAÑADA DE ENMEDIO, LA
CALABAZA, LA
DATILAR, EL
RANCHO LA LENGUA DE BUEY
MEZCAL, EL
ANCON VERDE, EL
D FUNTITOS, LOS (SAN ALFREDO)
RANCHO LA LINEA
COYOTE, EL
CAJON DE LOS REYES, EL
AGUA DEL LLANO
SANTA RITA
630000
635000
640000
645000
650000
655000
660000
665000
670000
2610000
2605000
2600000
2595000
2590000
2585000
N
S
W
E

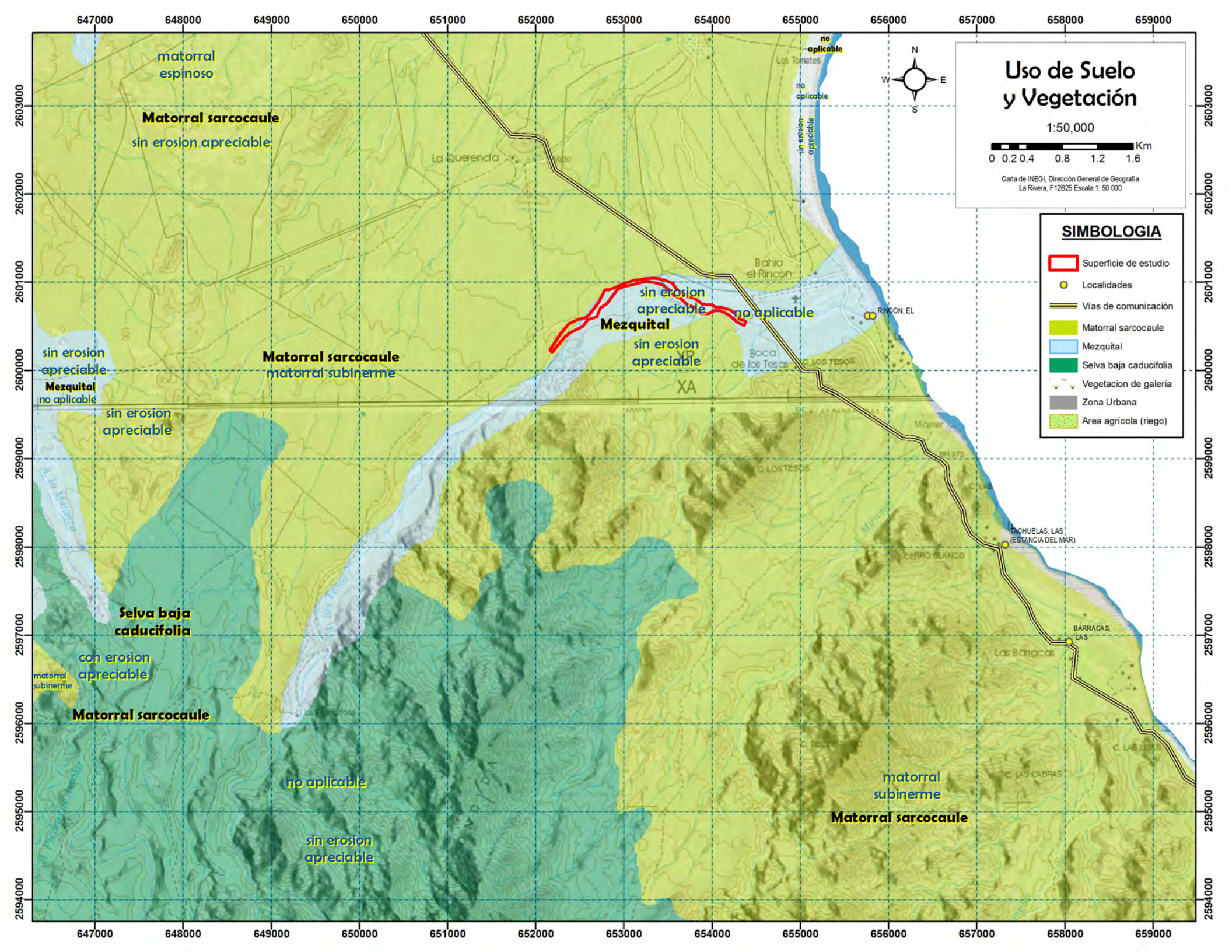

Edafología
1:50,000
0 0.20.4 0.8 1.2 1.6 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Rivera, F12B25 Escala 1: 50 000
SIMBOLOGIA
Localidades
Vías de comunicación
Superficie en estudio
Edafología
I+Re/1
Je+Re/1
Re+I/1/L
Re+I/1/LP
Re+Je/1
Re+Je/2/G
Re+Yh/1
Re/1
Re/1/L
Re/1/LP
Re/1/n
Regosol
eútrico
Re/1/n
Regosol
eútrico
Regosol
Re/1
eútrico
Re+Je/1
eútrico
Fluvisol
Je+Re/1
eútrico
Re/1/L
Regosol
XB
XA
I+Re/1
Regosol
Litosol
eútrico
Re+Je/2/G
Regosol
Re/1
eútrico
LAGUNAS, LAS
RINCON, EL
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
BARRACAS, LAS
647000
648000
649000
650000
651000
652000
653000
654000
655000
656000
657000
658000
659000
2605000
2604000
2603000
2602000
2601000
2600000
2599000
2598000
2597000
2596000
2595000



Geología
Carta de INEGI
Dirección General de Geografía, Carta La Rivera F-12 B25
Carta Geológica, escala 1: 50 000
1:49,464
0 412.5 825 1,650 2,475 3,300 m
0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Km
SIMBOLOGIA
Superficie en estudio
Poblaciones
Vías de comunicación
Geología
Q(al) Aluvión del Cuaternario
Q(ar) Areniscas del cuaternario
Q(cg) Conglomerados del Cuaternario
Q(li) Litoral del cuaternario
T(Vc)
Tpl(ar) Areniscas del Plioceno
Tpl-Q(cg)
Fallas y Fracturas
Q(ar)
T(Vc)
Q(al)
Q(cg)
Tpl(ar)
Tpl-Q(cg)
Tpl(lu-ar)
Q(li)
La Querencia
Bahía el Rincón
Boca de los Tesos
RINCON, EL
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
CERRO BLANCO
BARRACAS, LAS
Las Barracas
647000 648000 649000 650000 651000 652000 653000 654000 655000 656000 657000 658000 659000
2603000 2602000 2601000 2600000 2599000 2598000 2597000 2596000 2595000 2594000


Hidrología Superficial
1:319,039
0 1.5 3 6 9 12 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Rivera, F12B25 Escala 1: 250 000
Proyección: Transversa Universal de Mercator
Datum de referencia: WGS 84, Zona 12 N
Cuadrícula UTM, cada 5000 m
SIMBOLOGIA
Area en estudio
Localidades
Vías de comunicación
Límite de cuenca
Límite de subcuenca
5 a 10 %
0 a 5 %
Isotermas
Isoclinas
RH6
A
C
b
Arroyo San Bartolo
Arroyo Piedra Gorda
Arroyo La Choya
Arroyo Buena Vista
Arroyo La Capilla
Arroyo de La Muela
Arroyo La Pintada
Cerro Corona
Lago La Salina
Lago Grande
Arroyo Salvial
Arroyo San Juan del Aserradero
Arroyo El Surgidero
Arroyo El Torote
Arroyo Los Tesos
Arroyo Miramar
Arroyo Los Mangles
Arroyo Cuentascuavas
San Juan (localidad)
Arroyo Boquita
San Marcos (localidad)
Arroyo El Refugio
Arroyo San Jacinto
Arroyo El Peyote
Arroyo Las Ardillas
Cerro La Casita
Cañada Agua Amarga
Arroyo Palo Parado
Arroyo San Alberto
Arroyo Las Destiladeras
Arroyo Palos Escopetas
Punta Colorada
Arroyo La Laguna
Arroyo El Zacatón
Boca de Las Manzanillas
Arroyo Matancita
Arroyo Migriño
RINCON, EL
CABO PULMO
BOCA DEL SALADO
BOCA DEL TULE
595000 600000 605000 610000 615000 620000 625000 630000 635000 640000 645000 650000 655000 660000 665000 670000 675000
2560000 2565000 2570000 2575000 2580000 2585000 2590000 2595000 2600000 2605000 2610000 2615000 2620000


Hidrología Superficial
Escorrentías superficiales
Basado en la carta
Hidrología Superficial de INEGI
escala 1:50 000, UTM ITRF92
SIMBOLOGIA
Sitio en estudio
Subcuencas hidrológicas
1:38,245
Km
0 0.15 0.3 0.6 0.9 1.2
N
W
E
S
649000
650000
651000
652000
653000
654000
655000
656000
657000
658000
2602000
2601000
2600000
2599000
2598000
2597000
2596000
2595000
Lago La Salina
La Querencia
Lago Grande
Bahia el Rincón
Boca de los Tesos
XB
XA
Miramar
BN 372
C. LOS TESOS
CERRO BLANCO
Arroyo Los Tesos
Arroyo Miramar
Los Barracos
Noria
Arroyo Los Mangles
C. LAS CABRAS


Uso de Suelo y Vegetación
1:50,000
0 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 Km
Carta de INEGI, Dirección General de Geografía
La Rivera, F12B25 Escala 1: 50 000
N
W
E
S
SIMBOLOGIA
Superficie de estudio
Localidades
Vías de comunicación
Matorral sarcocaule
Mezquital
Selva baja caducifolia
Vegetacion de galeria
Zona Urbana
Area agrícola (riego)
matoral espinoso
Matorral sarcocaule
sin erosion apreciable
sin erosion apreciable
Mezquital
no aplicable
Matorral sarcocaule
matoral subinerme
sin erosion apreciable
sin erosion apreciable
Mezquital
sin erosion apreciable
no aplicable
Selva baja caducifolia
con erosion apreciable
matoral subinerme
Matorral sarcocaule
no aplicable
sin erosion apreciable
matoral subinerme
Matorral sarcocaule
no aplicable
no aplicable
sin erosion apreciable
Los Tomates
La Querencia
Bahia el Rincon
Boca de los Tescos
RINCON, EL
TACHUELAS, LAS (ESTANCIA DEL MAR)
BARRACAS, LAS
Los Barracos
CERRO BLANCO
C. LOS TESOS
C. LAS CABRAS
C. LAS LISAS
BN 372
XA
647000
648000
649000
650000
651000
652000
653000
654000
655000
656000
657000
658000
659000
2603000
2602000
2601000
2600000
2599000
2598000
2597000
2596000
2595000
2594000

ANEXO DOCUMENTACIÓN LEGAL

PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

BANCO DE ARENA ARROYO LOS TESOS

BANCO DE ARENA ARROYO LOS TESOS

PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

RESUMEN EJECUTIVO