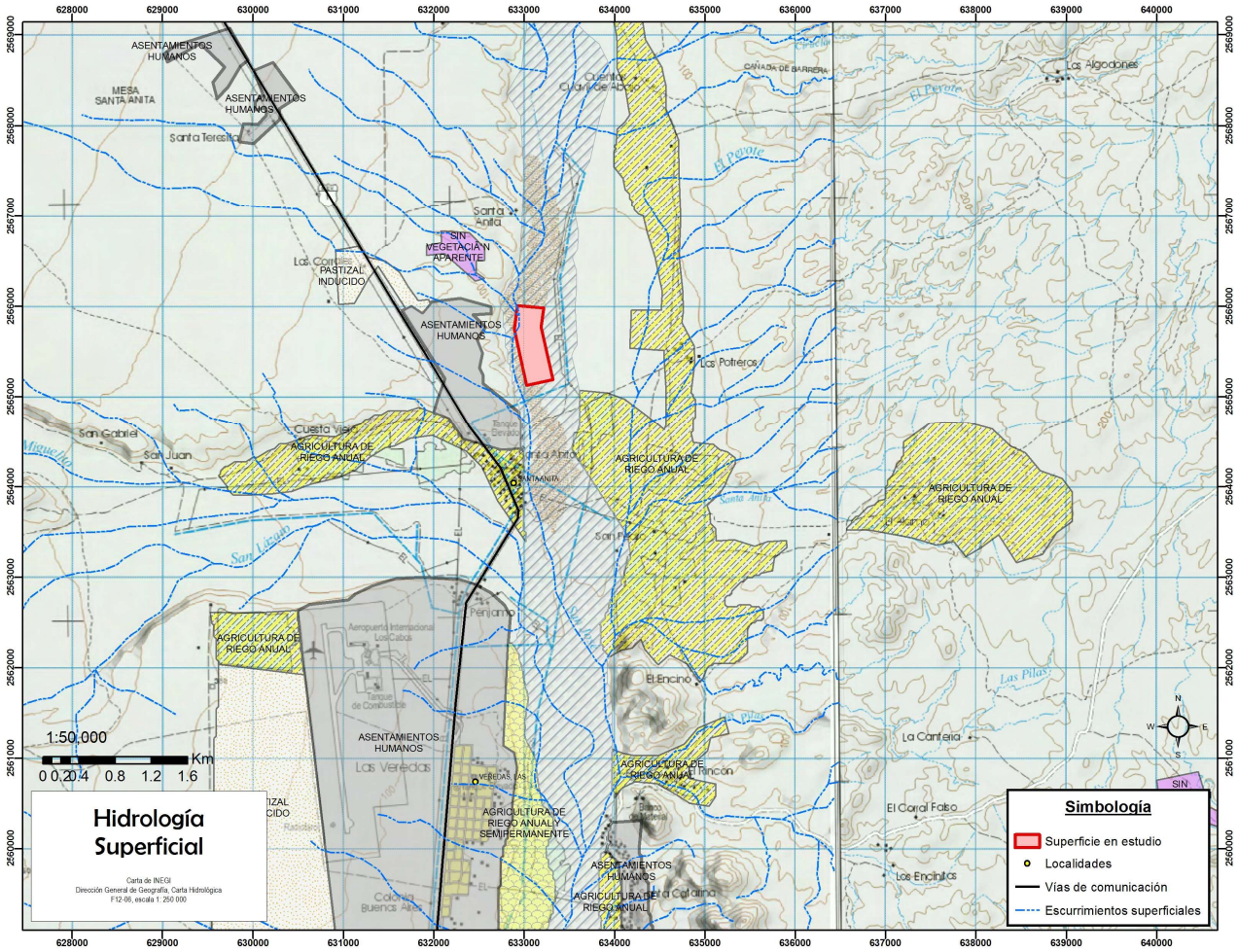
# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

**MODALIDAD PARTICULAR, PARA EFECTOS DEL PROYECTO:**

## Banco de Arena Marros




Julio del 2026

GRUPO DESIMAR

[redacted]

**CAPÍTULO I.....6**

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....6**

I .1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....6

I.1.1. Nombre del Proyecto.....6

I.1.2. Ubicación del proyecto .....6

I.1.3. Duración del proyecto, tiempo de vida útil del proyecto .....7

I.1.4. Presentación de la documentación legal.....7

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....7

I.2.1. Nombre o razón social.....7

I.2.2. Representante legal.....7

I.2.3. Dirección del promovente o representante legal .....8

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ..8

I.3.1. Coordinador en la elaboración del estudio.....8

I.3.2. Nombre de los colaboradores técnicos del estudio.....8

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio .....8

**CAPÍTULO II.....9**

**II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....9**

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....9

II.1.1. Naturaleza del proyecto.....9

II.1.2. Justificación y selección del sitio.....10

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización .....11

II.1.4. Inversión requerida.....13

II.1.5. Dimensiones del proyecto.....13

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio .....14

II.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....14

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....14

II.2.1. Programa general de trabajo .....14

II.2.3. Preparación del sitio .....16

**CAPÍTULO III.....23**

**III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....23**

III.1. Orden Federal .....23

III.1.1. Constitución Política Mexicana.....23

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 .....24

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....25

III.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental .....27

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2025) .....30

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES .....36

III.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales .....38

III.2. Orden estatal.....41

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2021 – 2027.....41

III.2.2. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (2018) .....43

III.2.3. Hacia los programas sectoriales con enfoque regional.....44

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. .....44

III.3. Orden Municipal .....45

III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Los Cabos, 2024-2027 .....45

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 Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040 .....47

III.3.4 Normas Oficiales Mexicanas .....48

**CAPÍTULO IV .....50**

**IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....50**

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....50

IV.1.1 Aspectos abióticos .....52

IV.1.1.1 Clima.....52

IV.1.1.2. Geología y Geomorfología .....62

IV.1.1.2.1. Geología.....62

IV.1.1.2.2. Geomorfología.....64

IV.1.1.3. Fisiografía .....66

IV.1.1.4. Edafología .....66

IV.1.1.5. Hidrología superficial y subterránea .....68

IV.1.2. Aspectos bióticos .....75

IV.1.3. Paisaje .....78

IV.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....79

IV.2.1. Dinámica demográfica.....79

IV.2.1.1 Estructura poblacional.....80

IV.2.1.2 Distribución de la población....81
IV.2.1.3 Natalidad y mortalidad....83
IV.2.1.4 Migración....83
IV.2.1.5 Población económicamente activa....84
IV.2.1.6 Factores socioculturales....84

**CAPÍTULO V....88**

**V. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL....88**

**CAPÍTULO VI....90**

**VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....90**

VI.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES90
VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE....93

**CAPÍTULO VII....99**

**VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....99**

VII.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL....99

**CAPÍTULO VIII....103**

**VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....103**

VIII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO....103
VIII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....103
VIII.3. CONCLUSIONES....104

**CAPÍTULO IX....105**

**IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....105**

# Índice de Tablas

I. Coordenadas UTM WGS84 del polígono de explotación de este proyecto ..... 12
II. Inversión requerida ..... 13
III. Cronograma de actividades ..... 14
IV. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo ..... 18
V. Tiempo laboral ..... 19
VI. Equipos y maquinaria a emplear ..... 19
VII. Tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final ..... 21
VIII. Ficha técnica y estrategias de la Región Ecológica 4.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo ..... 32
IX. Parámetros más importantes del Clima en la región de Los Cabos, Baja California Sur ..... 52
X. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2017) ..... 57
XI. Región Hidrológica 6 ..... 68
XII. Tasas de Crecimiento Demográfico por Municipio en B.C.S. ..... 79
XIII. Población total de B.C.S., por municipio 1990 – 2015 (habitantes) ..... 80
XIV. Datos generales de población en Los Cabos y en Baja California Sur (2010) ..... 81
XV. Nacimientos y defunciones en B.C.S., 2010 - 2011 ..... 83
XVI. Cobertura del seguro popular de salud en la SSA en B.C.S., 2010 - 2011 ..... 84
XVII. Tasa de desocupación por trimestre nacional y para B.C.S., 2010-2011 (porcentaje de la PEA) ..... 85
XVIII. Nomenclatura para la evaluación ..... 92
XIX. Impactos identificados por tipo y cantidad ..... 93

# Índice de Figuras

Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de Los Cabos. ..... 7
Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en polígono rojo dentro del cauce federal del arroyo San José ..... 10
Figura 3. Localización del polígono del proyecto. ..... 12
Figura 4. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas ..... 51
Figura 6. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008. ..... 57
Figura 7. Trayectoria del huracán Lowell en el 2008. ..... 57
Figura 8. Trayectoria del huracán Norbert en el 2008. ..... 58
Figura 9. Trayectoria del huracán Jimena en el 2009. ..... 59
Figura 10. Trayectoria del huracán Georgette en el 2010. ..... 59
Figura 11. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012 ..... 60
Figura 12. Trayectoria del huracán Odile en septiembre del 2014. ..... 61
Figura 13. Geología del área del proyecto. ..... 63
Figura 14. Geomorfología del área del proyecto. ..... 65
Figura 15. Edafología del área del proyecto. ..... 67
Figura 16. Ubicación del sitio del proyecto (cuadro rojo) en el contexto de la cuenca San José. ..... 69
Figura 17. Subdivisión de la cuenca hidrográfica del arroyo San José en las principales subcuencas que la constituyen ..... 70
Figura 18. Microcuenca hidrográfica San José. ..... 71
Figura 19. Hidrología subterránea en la subcuenca San José ..... 73
Figura 20. Uso del suelo y vegetación en la zona del proyecto ..... 75
Figura 21. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur, respecto de la tasa de crecimiento nacional. ..... 80
Figura 22. Distribución de la población por género en el municipio de Los Cabos, de acuerdo con el Conteo de Población de INEGI, 2005. ..... 82
Figura 23. Distribución de la población por edades en el municipio de Los Cabos, de acuerdo con el conteo de población INEGI, 2010 ..... 83
Figura 24. Población económicamente activa en el municipio de Los Cabos, de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010. ..... 84
Figura 25. Habitantes con seguridad social en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010. ..... 85

FIGURA 26. POBLACIÓN OCUPADA POR SECTOR ECONÓMICO EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., DE ACUERDO CON EL CONTEO DE POBLACIÓN DE INEGI, 2010. ..... 85
FIGURA 27. RELIGIÓN PRACTICADA POR LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., DE ACUERDO CON EL CONTEO DE POBLACIÓN DE INEGI, 2010. ..... 86
FIGURA 28. ESTADO CIVIL EN POBLACIÓN MAYOR DE 12 AÑOS EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., DE ACUERDO CON EL CONTEO DE POBLACIÓN DE INEGI, 2010. ..... 86
FIGURA 29. NIVEL DE ALFABETIZACIÓN EN POBLACIÓN MAYOR DE 15 AÑOS, EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., DE ACUERDO CON EL CONTEO DE POBLACIÓN DE INEGI, 2010. ..... 86
FIGURA 30. GRADO ESCOLAR PROMEDIO POR SEXO (INEGI, 2010). ..... 87
FIGURA 31. NIVEL DE INGRESO EN SALARIOS MÍNIMOS EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., DE ACUERDO CON EL CONTEO DE POBLACIÓN DE INEGI, 2010. ..... 87

# CAPÍTULO I

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

### I .1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental pretende la extracción de materiales pétreos, específicamente arenas, 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. La delimitación de la superficie de extracción se encuentra dentro de los límites de la zona federal del arroyo San José, considerado con base en la delimitación de la Zona Federal del arroyo San José realizada por la CONAGUA.

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 tiene de esta industria y de la minería en general la sociedad. Este proyecto específicamente se refiere a arenas.

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 Marros***.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie propuesta para explotación de *materiales pétreos arenosos* se ubica físicamente en una fracción del cauce del arroyo San José. El arroyo San José forma parte de la red de drenaje que se desarrolla en la microcuenca del mismo nombre, al norte y este de la ciudad de San José del Cabo. De acuerdo con la regionalización del Estado de Baja California Sur planteada en el Plan Estatal de Desarrollo, el proyecto se localiza dentro de la Micro Región San José del Cabo Conurbado. De manera más específica, el polígono del proyecto se localiza la altura de la localidad de Santa Anita.

El proyecto se localiza sobre el arroyo San José, a solo 1100 metros de la carretera Transpeninsular que va al norte, a la altura de Santa Anita y por una terracería hacia la zona del arroyo San José. Si se llega desde Cabo San Lucas, se toma la carretera Transpeninsular y se atraviesa toda la ciudad de San José del Cabo hacia el norte y justo a la altura de Santa Anita se toma la terracería hacia el este y a 1100 metros de distancia se encuentra el polígono de extracción, sobre la zona arenosa del arroyo San José.

La superficie de extracción de este proyecto se encuentra totalmente dentro del cauce del arroyo San José y se realizó considerando la Zona Federal del arroyo San José, en San José del Cabo, Baja California Sur, determinada por la CONAGUA.

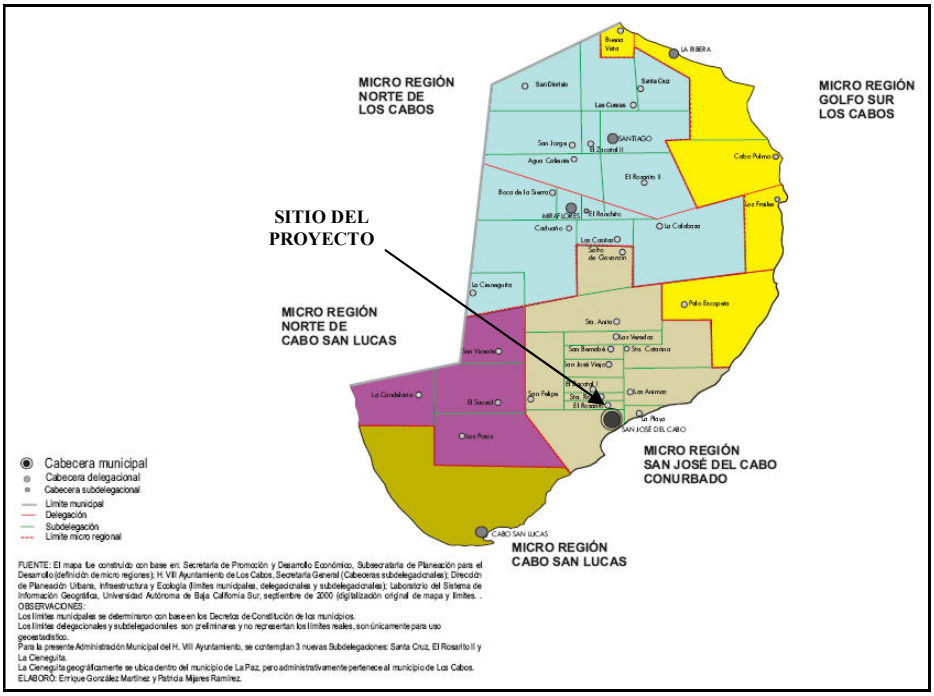



Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de Los Cabos.

## I.1.3. Duración del proyecto, 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 arenosos sea de **5 años**, implementando acciones de conservación durante toda su etapa operativa.

Aunque las características del sitio 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 al cauce, la concesión otorgada por esta institución no rebasa los cinco años, el *Banco de Arena Marros* 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

Se anexa copia cotejada del acta constitutiva de la empresa solicitante, así como copia simple de la identificación oficial del representante legal.

# I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

## I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

## I.2.2. Representante legal

[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 (extracción de materiales pétreos arenosos para su comercialización) 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. No obstante, contiene los mismos puntos establecidos en la Guía Particular del sector Hidráulico.

***El proyecto "Banco de Arena Marros", pretende establecer un sitio de explotación de materiales pétreos (arenas) en una superficie dentro de la zona federal del arroyo San José***. La extracción y explotación del sitio, se realizará dentro de la Zona Federal en una sección del arroyo San José, dentro de los límites establecidos para el mismo arroyo por la CONAGUA, cerca de la colonia Santa Anita, en el norte de la localidad de San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

Las actividades incluyen la presencia de camiones de carga, palas mecánicas para la extracción de las arenas y gravas, la colocación de sanitarios portátiles. No existirá desmonte ni afectación alguna a la fauna o flora del lugar ya que no hay vegetación. No hay actividades peligrosas ni se generarán residuos peligrosos.

La superficie de extracción es de **251,792.27 m$^2$**, el volumen de corte total se ha calculado en **503,584.54 m$^3$** de materiales geológicos arenosos, actividades distribuidas a lo largo un período de 5 años, para destinarlos a la elaboración de block para construcción y venta directa para procesos de construcción.

El proyecto de extracción se efectuará en greña y de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales queda sujeto a lo establecido en el TITULO NOVENO, capitulo único, Bienes Nacionales a cargo de la "Comisión". Apartado III "Los cauces de las corrientes de aguas nacionales". 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 "San José". 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 sitio, representan afectaciones al ambiente poco significativas durante la etapa de 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:

- Cumplir con la legislación ecológica vigente relacionada a la evaluación de impacto ambiental.
- Generar fuentes de trabajos directos e indirectos en la zona durante las diferentes etapas del proyecto.
- 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 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 habitacionales y turísticos.

- Suministrar materiales pétreos para la construcción de toda aquella infraestructura que así lo requiera en la región, entre otros.

## II.1.2. Justificación y selección del sitio

El proyecto se justifica por la necesidad de materiales para la construcción que se da de manera aguda en la zona de Los Cabos, en donde se encuentran diversos proyectos de construcción tanto habitacionales como turísticos, la necesidad de materiales pétreos arenosos para la construcción es muy alta. La zona en la que este proyecto se llevará a cabo se encuentra dentro de los límites de la zona federal del arroyo San José, delimitada por la CONAGUA, cuya superficie se encuentra formada casi exclusivamente de arenas y clastos rocosos de tamaño inferior a 5 cm de diámetro, sin vegetación, y alejada de las zonas habitadas.




**Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en polígono rojo dentro del cauce federal del arroyo San José.**

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. 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 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 muy bajos 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, regenerándose constantemente especies freatofitas principalmente arbustivas y arbóreas de corta altura.

El cauce de arroyo y área de extracción a concesionar presenta no presenta vegetación alguna.

Dado que el proyecto ***Banco de Arena Marros***, se realizará dentro de un área por el centro del cauce del arroyo San José, en la zona federal ya delimitada por la CONAGUA, **NO** se contempla la implementación de programas de rescate y reubicación de especies, dada su nula presencia. El proyecto si contempla estrategias de prevención de impactos, principalmente la implementación de cursos de concientización a los trabajadores sobre conductas que no afecten durante el desarrollo del proyecto a las especies vegetales o animales 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 parte del 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 muy escasa limitándose principalmente a pequeñas aves. Esto debido a que el sitio es un cauce de arroyo con superficie más bien arenosa, sin vegetación, lo que no favorece el establecimiento de madrigueras y sitios de descanso para la fauna nativa. Sin embargo, en los flancos del arroyo se localiza una zona de cultivos al este y una zona de vegetación sarcocaule al oeste, además de Santa Anita y parte norte de San José, ya que las especies tienden a radicar en sitios cercanos a las fuentes de agua para su consumo. Aun cuando el arroyo es estacional y las aguas que por él corren solo están presente en época de lluvias, la vegetación que florece en las áreas circundantes a éste llega a presentar alturas y coberturas vegetales tales que permiten su desarrollo, por lo que estos sitios deberán ser respetados por el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto, así como las actividades extractivas solo se circunscribirán a los polígonos concesionados dentro de la zona federal. Por ningún motivo se realizan obras o actividades fuera del área concesionada, a fin de evitar afectaciones a la fauna circundante.

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 plana con ligera pendiente hacia la zona costera, 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, todos ellos son principalmente producto de la erosión fluvial de rocas de origen ígneo intrusivas, 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, 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 San José, la zona a explotar se encuentra a 1100 metros de la carretera Transpeninsular en su zona más norte, muy cerca a Santa Anita, al sur de la colonia Las Veredas, San José del Cabo, Municipio de Los Cabos.

El polígono de la superficie a explotar consta de seis vértices y tienen una forma muy regular, esto obedece a la forma y meandros de la superficie otorgada en concesión. Por esta razón el polígono es muy regular, rectangular.

Hay que mencionar que en el sitio de este proyecto no hay presencia de vegetación, la superficie es completamente arenosa, de manera que con este proyecto no se afecta la captura de $CO_2$, no se afecta la tasa de erosión y no disminuye en manera alguna la biodiversidad.

Las coordenadas Universal Transversa Mercator del polígono de la superficie del arroyo que envuelve a la fracción del cauce federal a explotar se muestran en el cuadro siguiente:

| I.Coordenadas UTM WGS84 del polígono de explotación de este proyecto | | |
|---|---|---|
| Vértice | X | Y |
| 1 | 633220.4140 | 2565984.3710 |
| 2 | 633190.8860 | 2565772.9400 |
| 3 | 633320.8070 | 2565193.5770 |
| 4 | 633030.4270 | 2565127.4500 |
| 5 | 632894.3360 | 2565748.4940 |
| 6 | 632925.3190 | 2566007.9120 |

De acuerdo con el estudio topográfico realizado en el polígono de extracción, la profundidad de corte de realizará entre 1.38 a 2.0 metros, con pocas variaciones.

Esto nos da, en relación con la superficie del proyecto que es de **251,792.27 m², el volumen de extracción total se ha calculado en 503,584.54 m³ de materiales geológicos. Este volumen se calculó tomando un espesor de corte de 1.38 a 2.0 metros, mediante el estudio topográfico del sitio.**




Figura 3. Localización del polígono del proyecto.

## II.1.4. Inversión requerida

Para la elaboración del presente proyecto se requiere de una inversión aproximada de $ 2'000,000.00 (Dos millones de 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. | 350,000.00 | Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos. |
| Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc. | 200,000.0 | Ante las autoridades competentes. |
| Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental | 100,000.00 | A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia. |
| **ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA** | | |
| **Equipo** | **Inversión** | **Observaciones** |
| | | |
| 1 Trascabo 966 | $600,000.00 | Propiedad del promovente. |
| 2 Camiones de volteo | $600,000.00 | Propiedad del promovente. |
| 1 Criba mecanizada | $150,000.00 | Propiedad del promovente. |
| **TOTAL DE LA INVERSIÓN** | **$200,000.00** | Un millón seiscientos ochenta mil pesos 00/100 M. N. |

## II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para el proyecto se pretende explotar un sitio de materiales arenosos (pétreos), cuya superficie es de **251,792.27 m$^2$**, mediante la extracción de arenas dentro del cauce federal del arroyo San José. En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen total calculado de **503,584.54 m$^3$** de arenas (incluyendo materiales gravosos) principalmente, en un período de **concesión de 5 años.**

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.

El proyecto ***Banco de Arena Marros*** tiene la particularidad de que los volúmenes de materiales sedimentarios (arenas), que son transportados por las corrientes fluviales no son constantes. 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**, con el objetivo de la estimación de los materiales sedimentarios aportados por la cuenca hidrológica que envuelve al sitio del proyecto y con el fin de valorar la recuperación de la fracción del cauce que se solicita en concesión, mediante la extracción de los materiales pétreos (arenas), de manera adecuada y la aplicación de las medidas de mitigación que se mencionarán 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, de tal forma que la vegetación existente en los alrededores se puede ver afectada por su derribo accidental o por los trabajadores 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 no deseada de áreas, 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. Con este proyecto se subsanan estas problemáticas ya que las actividades de extracción de materiales pétreos o arenas tienen como consecuencia que esta zona del arroyo baje un poco su nivel o desazolve, de esta manera minimizando la posibilidad de peligros de inundación.

### 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 Marros***, se localiza en suelo considerado como Zona Federal, y ya delimitado por la CONAGUA, 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 San José) 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 Vegetación de Galeria, debido a la escala, en la zona del arroyo no se ubica ningún tipo de vegetación.

### 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, sin embargo, por las características del mismo, no son necesarios los servicios mencionados. Únicamente se colocarán sanitarios portátiles en las áreas de trabajo.

Además de la carretera federal transpeninsular que atraviesa toda la ciudad de San José del Cabo, existe un camino de terracería que cruza el poblado de Santa Anita, este camino une prácticamente la carretera Transpeninsular con el polígono de extracción a 1100 metros.

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 (remoción de maleza y deshierbe). | 1 | 3 |
| Operación | 120 | 4 al 120 |

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 y deshierbe. -** En esta etapa sólo se limpiará de maleza (vegetación herbácea) la superficie correspondiente al polígono de trabajo, a fin de acondicionarla para los trabajos extractivos posteriores, **no requiriéndose el desmonte de vegetación forestal**. Para la explotación de la zona del arroyo, se requerirá del retiro de ejemplares de muy corta altura de especies que no presentan alguna categoría de protección y con una cobertura vegetal no superior al 3%, de hecho casi nula; por ello no es

necesario el implementar medidas tendientes al rescate y reubicación de ejemplares de flora, ya que no se detectaron especies con algún estatus de protección según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el inventario vegetal realizado en campo, ni con alguna importancia forestal maderable. Se estima realizar los trabajos en un tiempo máximo de un mes. En términos prácticos, no hay vegetación en la zona del proyecto, únicamente arena suelta, de manera que los trabajos de limpieza pueden durar mucho menos.

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

A continuación, se presentan **los volúmenes y programa para la extracción en una superficie de 251,792.27 m$^2$ para una extracción de 503,584.54 m$^3$ de materiales pétreos, a 60 meses sobre el cauce federal del arroyo "San José", municipio de Los Cabos, B. C. S.**

| Mes | Volumen a extraer por mes (m$^3$) | Volumen acumulado (m$^3$) | Mes | Volumen a extraer por mes (m$^3$) | Volumen acumulado (m$^3$) | Mes | Volumen a extraer por mes (m$^3$) | Volumen acumulado (m$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 8,393.08 | 8,393.08 | **21** | 8,393.08 | 176,254.68 | **41** | 8,393.08 | 344,116.28 |
| **2** | 8,393.08 | 16,786.16 | **22** | 8,393.08 | 184,647.76 | **42** | 8,393.08 | 352,509.36 |
| **3** | 8,393.08 | 25,179.24 | **23** | 8,393.08 | 193,040.84 | **43** | 8,393.08 | 360,902.44 |
| **4** | 8,393.08 | 33,572.32 | **24** | 8,393.08 | 201,433.92 | **44** | 8,393.08 | 369,295.52 |
| **5** | 8,393.08 | 41,965.40 | **25** | 8,393.08 | 209,827.00 | **45** | 8,393.08 | 377,688.60 |
| **6** | 8,393.08 | 50,358.48 | **26** | 8,393.08 | 218,220.08 | **46** | 8,393.08 | 386,081.68 |
| **7** | 8,393.08 | 58,751.56 | **27** | 8,393.08 | 226,613.16 | **47** | 8,393.08 | 394,474.76 |
| **8** | 8,393.08 | 67,144.64 | **28** | 8,393.08 | 235,006.24 | **48** | 8,393.08 | 402,867.84 |
| **9** | 8,393.08 | 75,537.72 | **29** | 8,393.08 | 243,399.32 | **49** | 8,393.08 | 411,260.92 |
| **10** | 8,393.08 | 83,930.80 | **30** | 8,393.08 | 251,792.40 | **50** | 8,393.08 | 419,654.00 |
| **11** | 8,393.08 | 92,323.88 | **31** | 8,393.08 | 260,185.48 | **51** | 8,393.08 | 428,047.08 |
| **12** | 8,393.08 | 100,716.96 | **32** | 8,393.08 | 268,578.56 | **52** | 8,393.08 | 436,440.16 |
| **13** | 8,393.08 | 109,110.04 | **33** | 8,393.08 | 276,971.64 | **53** | 8,393.08 | 444,833.24 |
| **14** | 8,393.08 | 117,503.12 | **34** | 8,393.08 | 285,364.72 | **54** | 8,393.08 | 453,226.32 |
| **15** | 8,393.08 | 125,896.20 | **35** | 8,393.08 | 293,757.80 | **55** | 8,393.08 | 461,619.40 |
| **16** | 8,393.08 | 134,289.28 | **36** | 8,393.08 | 302,150.88 | **56** | 8,393.08 | 470,012.48 |
| **17** | 8,393.08 | 142,682.36 | **37** | 8,393.08 | 310,543.96 | **57** | 8,393.08 | 478,405.56 |
| **18** | 8,393.08 | 151,075.44 | **38** | 8,393.08 | 318,937.04 | **58** | 8,393.08 | 486,798.64 |
| **19** | 8,393.08 | 159,468.52 | **39** | 8,393.08 | 327,330.12 | **59** | 8,393.08 | 495,191.72 |
| **20** | 8,393.08 | 167,861.60 | **40** | 8,393.08 | 335,723.20 | **60** | 8,393.08 | 503,584.80 |

## 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 o en los alrededores. 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:

***Limpieza de herbáceas***

Las áreas solicitadas para este proyecto no presentan vegetación; el lecho del arroyo es extenso y no se observaron especies vegetales, debido principalmente al derrumbe periódico de las plantas que crecen, debido a la fuerza del agua en temporada de avenidas, con lo que se deduce una constante limpieza de lecho de arroyo de especies vegetales, observando solamente coberturas vegetales significativas fuera de los flancos del mismo y fuera del sitio del arroyo.

El lecho de arroyo no presenta especies de importancia forestal maderable, ni están catalogadas en alguna categoría de protección, con muy cortas alturas y con diámetros del tallo principal menores a 5 centímetros, por lo que la vegetación presente solo se circunscribe a vegetación de repoblado posterior a la temporada de lluvias y presencia de avenidas del arroyo.

Por lo tanto, **no se requiere del cambio de uso de suelo de terrenos forestales**, **NO hay desmonte**, además de que por lo anterior y al tratarse de un cauce federal, no es competencia de la SEMARNAT la regulación y/o autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal, ya que el simple hecho de ser cauce federal, lo excluye de ser terreno forestal, por lo tanto, no se requiere de la solicitud de cambio de uso de suelo de terreno forestal.

Durante la etapa de limpieza, se empleará una cuadrilla de 3 trabajadores.

No se requiere de acciones específicas a 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.

Los mecanismos de trituración de la vegetación desbrozada se realizarán de la siguiente manera:

Los ejemplares de los estratos arbustivo y herbáceo que están presentes dentro del polígono de extracción en un muy pequeño parche, se extraerán mediante el empleo de herramientas menores como machetes, carretillas, azadones, rastrillos, etc. Los ejemplares serán cortados y arrancados desde la raíz para ser acumulados en los mismos sitios donde se encuentran y por medio de las carreterillas los residuos vegetales se acarrearán a donde se ubica el vehículo que se encargará de transportarlos al tiradero de la localidad conforme se vayan generando. Se pretende que el transporte de los residuos vegetales al tiradero sea una única ocasión, ya que es muy poca su cantidad.

## II.2.5. Etapa de construcción

De manera estricta no hay una etapa de construcción en sí misma, sin embargo, se clasifica así parte de las actividades de preparación para la puesta en marcha de este proyecto. 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 específicamente arena, consiste en su recolección del lecho del **arroyo San José**, dentro de los límites ya realizados por la CONAGUA, para posteriormente ser colocado en camiones de transporte y 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 San José del Cabo, así como de la carretera transpeninsular, 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 o polvo (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 desde 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 1.35 a 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 poblaciones que se ubican contiguas a los flancos aguas abajo.

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 de manera natural 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:

| IV. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo | | |
|---|---|---|
| **Equipo** | **Tipo de mantenimiento** | **Periodicidad** |
| 1 trascabo | Preventivo | 6 meses |
| 2 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, 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 San José 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 como los baños portátiles o cualquier sombra instalada sean construidas con materiales de fácil retiro, y sin que se requiera la apertura de nuevas áreas para dichos procesos.

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

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

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

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:

| V. 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, sobre todo durante el verano.

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 2 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, 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:

| VI. Equipos y maquinaria a emplear | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Equipo** | **Cantidad** | **Etapa** | **Utilidad** | **Horas/Trabajo** | **Decibeles emitidos** | **Emisiones / atmósfera (gr/s)** | **Tipo de combustible** |
| Trascabo | 1 | todas | 120 meses | 8hrs /día | 20 db | 14 | Diesel |
| Camiones de volteo | 2 | todas | 120 meses | 8hrs /día | 10 db | 5 | Diesel |

Productos Extraídos:

Los materiales a extraer son: ***arena***; la arena es producto de la erosión de rocas ígneas presentes en la zona aguas arriba.

## 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 tipo basura doméstica y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales

para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo como es el caso de los residuos vegetales producto del deshierbe del polígono a concesionar.

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

a) Residuos Vegetales

Es el resultante de la limpieza de maleza dentro de la zona del proyecto, en las fracciones donde se estará extrayendo el material arenoso por etapas, el volumen vegetal residual será muy poco significativo y sin afectaciones negativas ambientales debido a que por un lado no hay vegetación en el sitio.

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 sitio temporal 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 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.

| VII. 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 de 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.<br>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.<br>Se pretende que sea mensual la disposición final de los mismos. | Se trasladarán al área a concesionar del Arroyo San José, 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

El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las reformas a los Artículos 25, 26, 27 y 28, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.

- En el Artículo 25 se señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, con responsabilidad social, de los sectores público, privado y social; define también que el sector público tendrá a su cargo las áreas estratégicas.

- El Artículo 26, establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.

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 originalmente 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 el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público... 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..."

- 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 2025-2030

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República. En este Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

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 cuatro ejes de acción principalmente, 1. Gobernanza con justicia y participación ciudadana; 2. Desarrollo con bienestar y humanismo; 3. Economía moral y trabajo; 4. Desarrollo sustentable.

En cuanto a Política social, se encuentran los ejes de Desarrollo Sostenible y Desarrollo Urbano y Vivienda. El numeral 8, desarrollo humano y vivienda establece como prioridad la construcción de vivienda, el programa abarca ciudades fronterizas como Tijuana, Mexicali, San Luis Río Colorado, Nogales, Ciudad Juárez, Acuña, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; así como colonias marginadas de cuatro turísticos: Los Cabos, Bahía de Banderas, Acapulco y Solidaridad.

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, la creación de vivienda, la creación de caminos, la detonación de*

*la economía mediante el desarrollo urbano. Es en este marco que el PND 2013-2018 se actualiza para responder a las urgentes necesidades que tiene este país para cuidar los recursos naturales. Para lograr estos objetivos, específicamente el de vivienda y el de infraestructura, es necesario contar con los materiales básicos de construcción, y de esta manera es como el PND impulsa proyectos como el de extracción de materiales pétreos para su uso en construcción de vivienda e infraestructura.*

***De manera específica este PND establece como una de las prioridades la construcción de vivienda en Los Cabos.***

## III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Última reforma publicada DOF 19-01-2026.

**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.

En el **Artículo 6º** se explican las atribuciones que la federación tiene en la preservación del equilibrio ecológico: "Compete a las entidades federativas y municipios, en el ámbito de sus circunscripciones territoriales y conforme a la distribución que se establezca en las leyes locales."

- **Fracción XII.-** La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección ambiental en los centros de población en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados y centrales de abasto, panteones, rastros, tránsito y transporte locales

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

- **Fracción X**.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. 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 30**.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

**ARTÍCULO 31**.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;

II.- Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría en los términos del artículo siguiente, o

III.- Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados en los términos de la presente sección.

En los casos anteriores, la Secretaría, una vez analizado el informe preventivo, determinará, en un plazo no mayor de veinte días, si se requiere la presentación de una manifestación de impacto ambiental en alguna de las modalidades previstas en el reglamento de la presente Ley, o si se está en alguno de los supuestos señalados.

La Secretaría publicará en su Gaceta Ecológica, el listado de los informes preventivos que le sean presentados en los términos de este artículo, los cuales estarán a disposición del público.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

**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 del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios

respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. 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 estatales 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.

En cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental se está sometiendo a evaluación esta manifestación de impacto ambiental, aplica el **artículo 28 en su fracción X**, dado que se trata de obra en arroyo, y en su **fracción XIII** dado que son actividades de competencia federal.

## 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.

Este artículo 5, en su inciso R aplica a este proyecto, dado que se trata de obras en zona federal, como lo es el arroyo San José.

**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 (2025)

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.

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.

6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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.

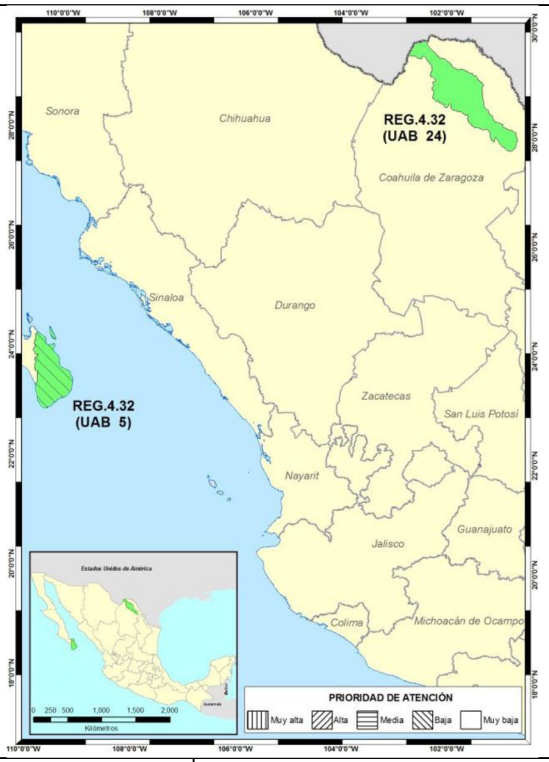
La ficha técnica, con la política ambiental y las estrategias que la componen son las siguientes:

**Estado actual del Medio Ambiente**

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

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

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

<table>
<tr>
<td colspan="2">
</td>
<td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 4.32<br>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:<br>5. Sierras y Piedemontes El Cabo<br>24. Serranía del Burro (de Coahuila)<br><br>Localización:<br>5. Sur de Baja California Sur<br>24. Norte de Coahuila</td>
</tr>
<tr>
<td>Superficie en km$^2$:<br>5. 7,428.10<br>24. 13,462.34<br>Superficie Total:<br>20,890.44 km$^2$</td>
<td>Población por UAB:<br>5. 247,974<br>24. 796<br>Población Total:<br>248,770 hab.</td>
<td>Población Indígena:<br>5. Sin presencia<br>24. Sin presencia</td>
</tr>
<tr>
<td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td>
<td colspan="3">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.<br>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.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Escenario al 2033:</td>
<td colspan="2">5. Inestable.<br>24. Medianamente estable</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Política Ambiental:</td>
<td colspan="2">5, 24 - Preservación y Aprovechamiento sustentable</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Prioridad de Atención:</td>
<td colspan="2">5. Baja<br>24. Muy baja</td>
</tr>
</table>

| 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.<br>**2.** Recuperación de especies en riesgo.<br>**3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. |
| B) Aprovechamiento sustentable | **4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>**5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>**6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>**7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>**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.<br>**15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>**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.<br>**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.<br>**21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.<br>**22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.<br>**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.<br>**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.<br>**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.<br>**2.** Recuperación de especies en riesgo.<br>**3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. |
| B) Aprovechamiento sustentable | **4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.<br>**5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.<br>**6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.<br>**7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.<br>**8.** Valoración de los servicios ambientales. |
| C) Protección de los recursos naturales | **12.** Protección de los ecosistemas.<br>**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.<br>**15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.<br>**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.<br>**17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).<br>**18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.<br>**21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.<br>**22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.<br>**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.<br>**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- Este proyecto tendrá un desmonte nulo, la zona del proyecto **no** presenta vegetación alguna, **de manera que no hay rescate ni desmonte**.

Recuperación de especies en riesgo- Las especies en riesgo, tal como las define la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran en el sitio de extracción de arenas, **porque no hay vegetación alguna en esta superficie**.

Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad- No es necesario realizar monitoreo ni análisis de la flora del sitio del proyecto, dado que no hay vegetación.

B) Aprovechamiento sustentable- El aprovechamiento de los materiales pétreos incluye específicamente las arenas y todos los materiales que se han acumulado en la porción de terreno dentro de la zona federal del arroyo, este material pétreo, consistente de arenas y poca grava, se renueva constantemente en cada evento pluvial, de manera que el aprovechamiento de las arenas en este arroyo es completamente sustentable, incluso deseable, ya que funciona como un desazolve periódico de la zona, lo que puede evitar inundaciones potenciales a las zonas de cultivo que se encuentran al este del polígono del proyecto.

C) Protección de los recursos naturales- Los recursos naturales de los alrededores del sitio del proyecto serán respetados, no serán usados ni movidos ni molestados.

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 el recurso que se aprovecha aquí es totalmente renovable en cada evento pluvial.

Sin embargo, para mitigar el incremento de emisiones de Gases Efecto Invernadero y los efectos del Cambio Climático, el proyecto promueve mucho el adecuado mantenimiento de sus maquinarias, la apropiada colocación de botes de basura, reglas estrictas sobre la no introducción de mascotas, no apropiación de flora o fauna, la no generación de ruido excesivo.

C) Agua y Saneamiento- Este proyecto no usará agua.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional- El camino de acceso al sitio del proyecto actualmente se encuentra en forma de carretera y después terracería, y por las características del proyecto, así se quedará. El proyecto no necesita infraestructura o equipamiento adicional.

Planeación del ordenamiento territorial- En este sentido, el sitio del proyecto se clasifica como zona federal al ser cauce de arroyo, y no existe un uso particular actualmente.

No obstante, estas estrategias y su vinculación al proyecto, se enumeran las relaciones al proyecto respecto de los lineamientos ecológicos de esta UGA:

Lineamientos ecológicos a cumplir de POEGT en su Unidad Ambiental Biofísica 5, Sierras y Piedemontes El Cabo.

| Lineamientos ecológicos para la Unidad Ambiental Biofísica 5 | Vinculación del proyecto |
|---|---|
| 1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio. | El sitio del proyecto se localiza en un cauce de arroyo, y en este caso sin vegetación alguna, completamente arenoso en su superficie. Es por esta razón que la naturaleza propia del proyecto es precisamente la protección del patrimonio natural y cultural del sitio, puesto que promueve el desazolve del arroyo, al menos en el pequeño polígono de extraccion. |
| 2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área. | En este sentido, el proyecto se promueve a sí mismo ante la sociedad como un proyecto que aporta materiales para construcción, esto lo coloca como un proyecto que promueve mucho la economía y por extension los sectores económicos.. |
| 3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a traves de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud. | El proyecto es congruente con este lineamiento. |
| 4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural. | El proyecto es congruente con este lineamiento. Con los estudios ambientales realizados del proyecto en sí, tenemos que entre los mecanismos del gobierno, el promovente y la sociedad este proyecto ayuda a la conservación, protección y restauración del capital natural. |
| 5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil. | El proyecto es congruente con este lineamiento. No hay flora o fauna en la superficie del arroyo a explotar. |
| 6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural. | El proyecto es congruente con este lineamiento. El aprovechamiento del sitio por este proyecto es sustentable ya que los materiales extraidos se renuevan cada temporada de lluvias. |
| 7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial. | El proyecto es congruente con este lineamiento. En los estudios ambientales y en los diversos permisos otorgados por la autoridad se brinda información del ecosistema y del proyecto mismo, información que sirve para la planeación sectorial. |
| 8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer mas eficiente al sistema económico. | El proyecto es congruente con este lineamiento. Con este proyecto se incentiva la economía en general de construcción. |
| 9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable. | No aplica al proyecto. |
| 10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a traves de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio. | El proyecto es congruente con este lineamiento. Las características del proyecto establecen que las actividades que se realizarán son extraccion de materiales pétreos, sin afectacion a flora o fauna y con la posibilidad de recuperacion de dichos materiales. |

## 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.

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

Los artículos que aplican en este proyecto son los siguientes:

**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 resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

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

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

**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, 2021 – 2027

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 (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 20.- La realización de obras, actividades públicas o privadas que puedan causar impacto al ambiente al rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas ambientales aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del ejecutivo estatal, con la intervención de los municipios correspondientes, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan, una vez evaluado el impacto ambiental que pudiera ocasionar sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades de competencia federal.

Artículo 21.- corresponde a la secretaria de turismo, economía y sustentabilidad del gobierno del estado en coordinación con los gobiernos municipales, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior, particularmente tratándose de las siguientes materias:

- *I.- Obra pública estatal.*
- *II.- Caminos rurales.*
- *III.- Zonas y parques industriales.*
- *IV.- exploración, extracción y procesamiento de minerales o substancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, excepción de las reservadas a la federación.*
- *V.- Desarrollos turísticos estatales y privados*
- *VI.- Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos.*
- *VII.- Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población y*
- *VIII.- Obras en áreas naturales protegidas de jurisdicción local; y*
- *IX.- Las demás que no sean competencia de la federación*

Artículo 22.- La secretaria de turismo, economía y sustentabilidad del gobierno del estado y el municipio correspondiente requerirán para la evaluación de impacto ambiental, la siguiente información básica para cada obra o actividad:

- *I.- Su naturaleza, magnitud y ubicación.*
- *II.- Su alcance en el contexto social, cultural, económico, ambiental y paisajístico.*
- *III.- Sus efectos directos o indirectos en el corto, mediano o largo plazo, así como la acumulación y naturaleza de los mismos.*
- *IV.- Las medidas para evitar o mitigar los efectos adversos.*
- *V.- La información sobre las características ecológicas ambientales y del paisaje del lugar.*

Articulo 24.- Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 20 de esta ley, los interesados deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental en los términos que esta fije, en su caso, dicha manifestación de impacto ambiental debe ir acompañada de un estudio de riesgo de obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas o correctivas para mitigar los efectos adversos al ambiente durante su ejecución, operación normal y en casos de accidente.

Artículo 25.- una vez que la autoridad competente reciba una manifestación del impacto ambiental para ser evaluada y cumpla el promovente con los requerimientos formulados para que ingrese la solicitud, la autoridad competente dará a conocer a la ciudadanía, el ingreso de esta solicitud en el boletín oficial del gobierno del estado de baja california sur y la pondrá a disposición de la ciudadanía de acuerdo a las siguientes bases:

- *I.- Una vez publicado por la autoridad el ingreso de la solicitud, el promovente deberá publicar en un periódico de amplia circulación en la entidad, un resumen del proyecto o actividad a realizar incluyendo información de la manifestación del impacto ambiental, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que la autoridad pública el ingreso de la solicitud.*

- *II.- La autoridad competente, pondrá a disposición de todos los ciudadanos, la manifestación del impacto ambiental, a partir de la fecha en que se publicó el ingreso de la solicitud en el boletín oficial del gobierno del estado.*

En el caso de este estudio, cumple con el requisito de ser un estudio ambiental, y se está presentando a la delegación de la SEMARNAT de Baja California Sur. 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 San José del Cabo Conurbado, 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.

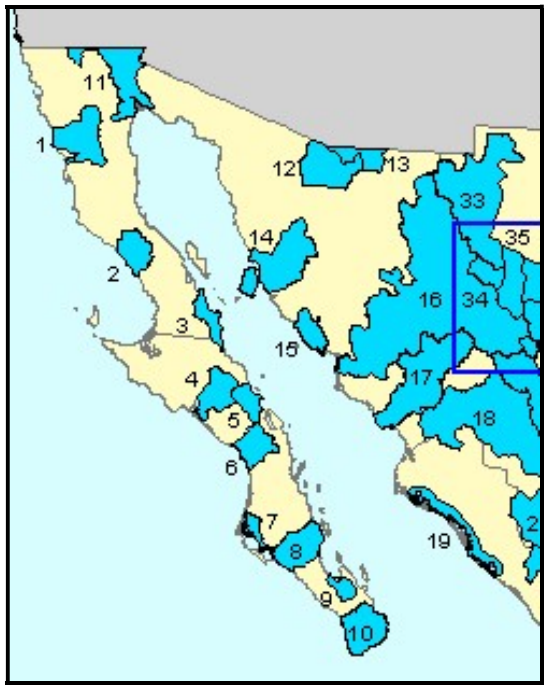
De este modo es la responsabilidad de estas dependencias la elaboración de los programas y planes, así como su presentación al Centro Estatal de Información y la Subsecretaría de Planeación del Desarrollo de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico, con el objeto de hacer una evaluación conjunta 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, sí se localiza dentro de una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, la 10, conocida como Sierra de La Laguna y Oasis Aledaños.

De acuerdo a la regionalización de CONABIO el sitio del proyecto se localiza cartográficamente en 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 (coordinadores.). 1998.

## III.3. Orden Municipal

## III.3.1. Plan de Desarrollo Municipal de Los Cabos, 2024-2027

El Plan de Desarrollo Municipal es el instrumento de planeación que recopila y articula el conjunto de opiniones ciudadanas respecto a las principales problemáticas del Municipio con el objetivo de establecer la visión en ejes estratégicos, proyectos, acciones y metas que se deberán emprender para guiar el desarrollo de las políticas públicas del Gobierno municipal.

Los Cabos es un Municipio del estado de Baja California Sur, el cual se ubica en el noroeste de la República Mexicana. Las coordenadas del estado son: 22º 52' y 28º 00' de latitud Norte; 109º 25' y 115º 05' de longitud Oeste. Cuenta con un litoral de 2,705.39 Km., y una superficie de 73,962 km$^2$. Baja California Sur se integra por cinco Municipios: Mulegé, Comondú, Loreto, Los Cabos y La Paz, siendo el Municipio de Los Cabos el de principal vocación turística. De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015 INEGI, la Entidad es la segunda menos poblada del País, con una población de 712, 029 habitantes en viviendas particulares habitadas.

El territorio de Los Cabos abarca el 5.02% del total del Estado, con un área de 3,710 km$^2$ convirtiéndose en el Municipio con menor superficie de todo el territorio de Baja California Sur; estimándose una población al 2015 de 287,671 habitantes, es decir el 40% de la población total en el Estado, representando al Municipio más poblado de la entidad.

Su cabecera Municipal, San José del Cabo, se localiza a 190 kilómetros de la Ciudad de La Paz, Capital del Estado y a 33 kilómetros de Cabo San Lucas. Cuenta con cuatro Delegaciones Municipales: Cabo San Lucas, Miraflores, Santiago y La Ribera.

Los dos principales asentamientos se establecen dentro del límite de centro de población junto con seis localidades rurales que están dentro del rango de población de 100 a 2,499 habitantes: La Playa, Santa Anita, Santa Catarina, La Choya, Las Ánimas Bajas y Las Ánimas Altas.

**Medio ambiente, Arroyos y Escurrimientos**

La región hidrológica se caracteriza porque los arroyos están dirigidos hacia el Golfo de California y el Océano Pacífico, además las corrientes de los escurrimientos son efímeras ya que sólo se presentan cuando hay tormentas y precipitaciones pluviales. Los principales arroyos del Municipio son San Lucas y Salto Seco en Cabo San Lucas; los arroyos El Tule y San

Carlos en el Corredor Turístico; los arroyos San José, San Lázaro, San Bernabé, El Zacatal, El Saltito, Don Guillermo y el Aguajito en San José del Cabo; y los arroyos, San Bernardo, La Palma, Los Pocitos, San Pedro, San Pablo y Santiago en la Subregión Cabo del Este.

En el Municipio ocurre una práctica inadecuada de disposición final de los residuos sólidos en tiraderos ilegales dentro de las zonas urbanas y arroyos, y es sin duda uno de los principales problemas ambientales en el tema de contaminación del suelo, afectando el sustrato del suelo. El arroyo San José en San José del Cabo se encuentra en situación crítica de contaminación por residuos sólidos y escombro, generados por los asentamientos irregulares que invaden la Zona Federal, y especial atención hay que poner ya que este arroyo desemboca al Estero San José. Los residuos sólidos del arroyo en temporadas de lluvias son arrastrados al mar; cabe mencionar que en general, todos los arroyos del Municipio de Los Cabos, presentan cierto grado de contaminación por residuos sólidos.

**Riesgos**

La identificación y delimitación de los lugares o zonas en riesgo es esencial para planificar de manera adecuada el desarrollo urbano. De esta manera, es necesario dimensionar la población que se encuentra en peligro y debe reubicarse o emprender acciones y obras de mitigación que garanticen su seguridad, para ello, se deben identificar los asentamientos humanos ubicados en zonas de riesgo, además de cuantificar el número de personas que habitan en esos asentamientos. Por otro lado, es necesario tener procedimientos claros y específicos para responder eficaz y oportunamente ante la amenaza de un fenómeno hidrometeorológico. De acuerdo a un análisis geomático de información de INEGI (2010) y al cruce de variables con el Atlas de Riesgos Naturales de Los Cabos (2014), se identificó lo siguiente:

Para el caso de San José del Cabo se identificó un total de 45,540 habitantes ubicados en zonas de riesgo, de los cuales, 1,281 habitantes se encuentran en muy alto riesgo; 3,393 en alto riesgo; 4, 662 en riesgo medio; 11,100 en riesgo bajo, y 24,104 en riesgo muy bajo.

En la ciudad de San José del Cabo existen tres asentamientos irregulares en alto riesgo conocidos como Vado El Zacatal, Vado Santa Rosa, y La Guadalupana; esta última de reciente formación. El asentamiento irregular Vado de Santa Rosa, está conformado por un total de 39 manzanas con 1,425 lotes donde existen 956 viviendas habitadas con un total de 3,193 habitantes. El Vado de El Zacatal consta de 33 manzanas con 336 lotes, donde sólo 231 se encuentran con 1,120 habitantes.

Este proyecto se encuentra totalmente respaldado por el PDM Los Cabos en los ámbitos de la construcción y en el cuidado del ambiente, ya que en este presente proyecto no hay disturbio en la vegetación o en la fauna, y el recurso que se va a explotar es completamente sustentable.

## 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 Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040

Los esfuerzos de planeación urbana en la región se remontan al Plan de Desarrollo Urbano de San José del Cabo-Cabo San Lucas, realizado en 1994, aprobado el 18 de noviembre de 1994 y publicado en el Boletín Oficial del Estado el 20 de Diciembre de ese año; posteriormente en el año de 1999 se realizó la primera actualización del Plan de Desarrollo Urbano, el cual fue publicado como "**Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas, B.C.S.**" en el

Boletín Oficial del Estado el 31 de diciembre de 1999, mismo que es materia de revisión a partir del año 2005 cuando inicia una vez más un proceso de actualización, y una vez más en 2013 y una vez más en 2018.

**De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano, el sitio del proyecto se sitúa dentro de su zonificación Secundaria como *zona de arroyo*. No hay normativas o estrategias en esta zona, ya que se considera como zona federal.**

El proceso de actualización del "Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas, B.C.S." se desarrolló en diferentes etapas desde el año 2005, contando con la activa participación de los distintos sectores del municipio; la primera fase fue realizada de agosto de 2005 a agosto de 2006, sometida a revisión y consulta pública, y presentada ante el Cabildo municipal en marzo de 2008, dando inicio a la segunda fase de revisión al interior del Cabildo Municipal, esto finalmente derivó en el replanteamiento de la segunda actualización del Plan de Desarrollo Urbano.

El PDU 2040 se compone de una estructura amplia que pretende sectorizar contextos de análisis y rescatar la relación sistémica de los resultados para establecer una estrategia más integral cumpliendo con los lineamientos establecidos para la elaboración de Planes de Desarrollo Urbano de Centro de Población (PDU) por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California Sur.

La primera parte del documento contiene como antecedentes el conjunto de información que describe el marco de referencia, la metodología, la cronología de la planeación y el alcance del instrumento, así como el marco legal al que se debe apegar el proceso de elaboración del PDU, el ámbito de estudio y definición del área de aplicación del plan.

La segunda parte se refiere al Diagnóstico de los componentes de la ciudad y su entorno, identificando las condiciones físicas y naturales.

Como tercera parte se encuentra el Nivel Normativo, el cual define las condicionantes de la planeación y los objetivos que como nación, estado o municipio se han preconcebido y que tiene concurrencia en el territorio, es decir, analiza los factores determinantes que participan directamente en la localidad comprendiendo las condicionantes de otros niveles y sectores de planeación.

En la quinta parte se describen los Objetivos generales y particulares que nos lleven a alcanzar la visión al 2040.

## 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 Diesel 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. ***En este proyecto no se***

***contempla de ninguna manera el desmonte, además de que en la superficie del proyecto no hay vegetación alguna, de manera que esta norma NO aplica***.

**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 San José del Cabo 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 b1235 San José del Cabo, perteneciente a la cuenca 6A La Paz-Cabo San Lucas de la región hidrológica RH6.

El área de influencia directa de este proyecto se limita a la zona del arroyo San José, cerca de la pista aérea de San José del Cabo. Por lo tanto, la delimitación del área de influencia se delimitó aplicando parámetros como la microcuenca hidrológica la cual corresponde a la denominada arroyo San José. Dicha microcuenca se localiza al interior de la subcuenca (San José del Cabo), de la cuenca 6A La Paz-Cabo San Lucas, región hidrológica RH6.

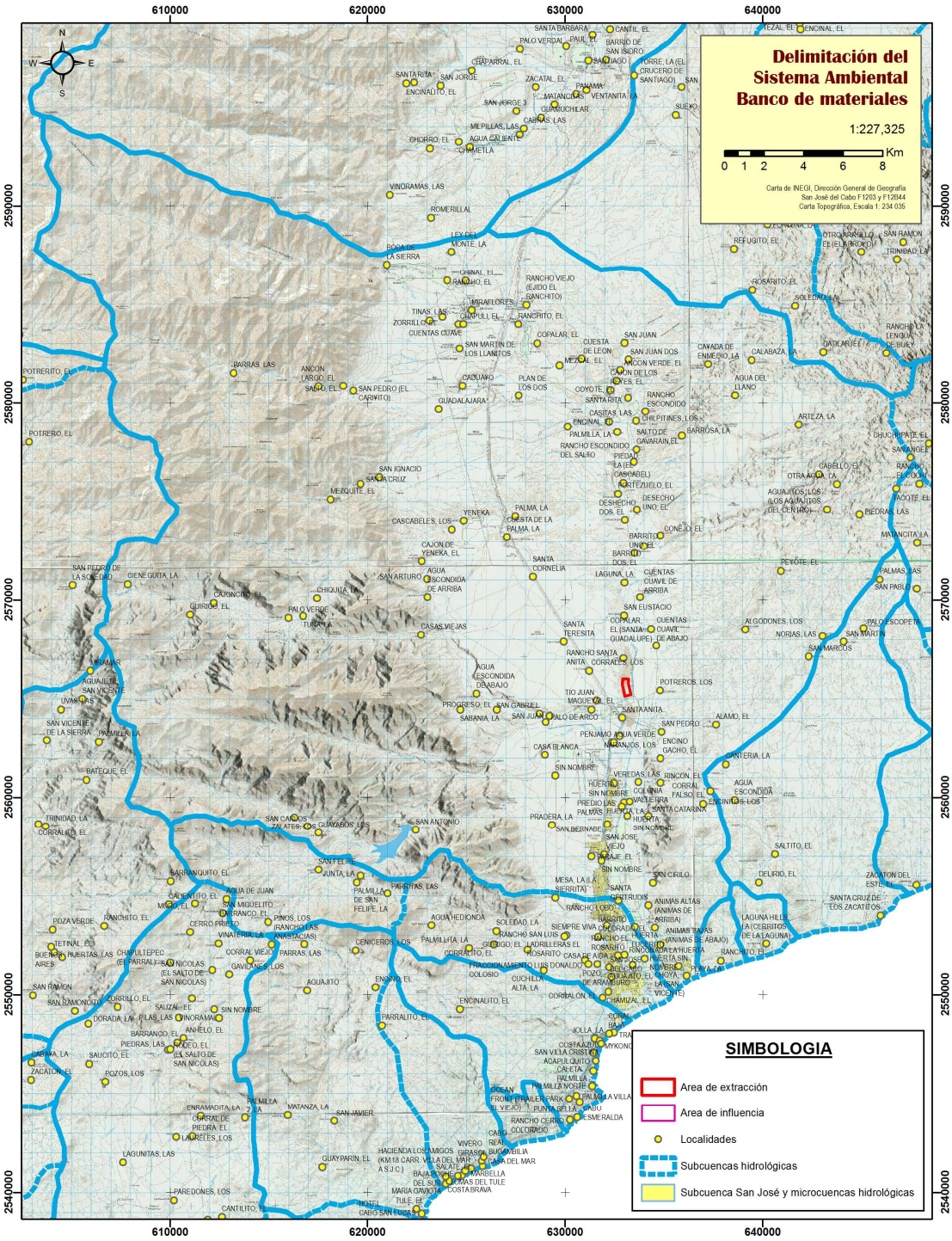



Figura 4. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas.

## 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 caracteriza 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).

| IX. 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*

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

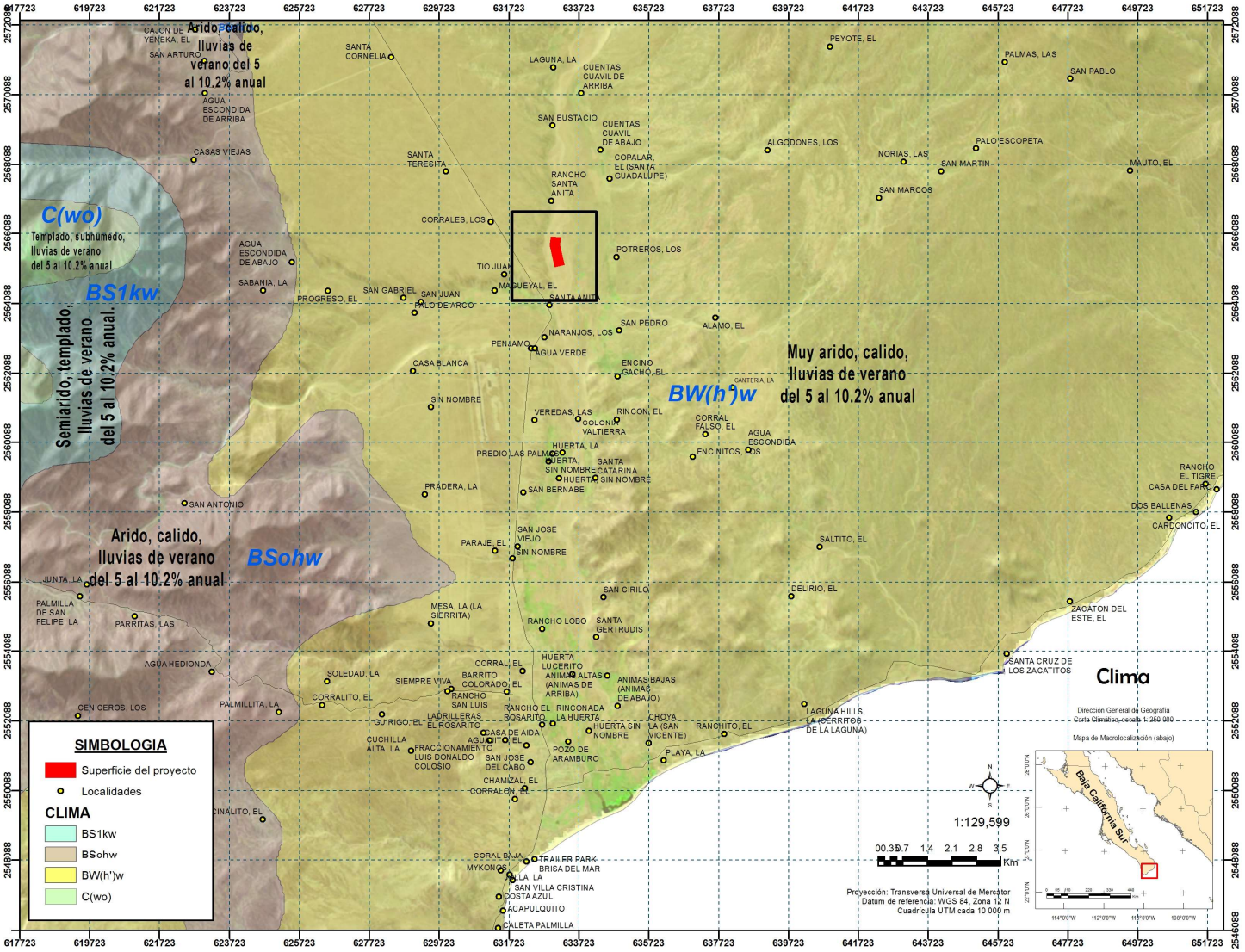



Figura 5. Tipos de climas en el extremo sur del estado de Baja California Sur.

La figura anterior muestra la distribución de los diferentes tipos de climas destacando para la cuenca hidrológica San José, se observa que la superficie de extracción se localiza en un tipo de clima muy árido, cálido, con lluvias en verano del 5 al 10.2 % anual BW(h')w.

**Tipos de clima en la cuenca hidrológica forestal San José del Cabo**

La definición de los diferentes tipos de climas y su distribución fue realizada a partir de los registros de datos en las estaciones meteorológicas ubicadas en el interior de la cuenca hidrológica forestal y algunas que se encuentran de manera adyacente.

Para determinar el tipo de clima dentro de la zona del proyecto, se consideraron los datos meteorológicos de las estaciones ubicadas a una distancia considerable y preferentemente dentro del área de estudio, dichos datos se muestran en la tabla siguiente:

Estaciones meteorológicas dentro de la cuenca hidrológica – forestal

| Estación Meteorológica | Coordenadas Geográficas | | Temperatura Media anual | Precipitación Media Anual | Periodo | Cota Topográfica |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Latitud N | Longitud O | | | | |
| San Vicente de La Sierra | 23° 10´ 20" | 109° 59´ 10" | 21.96 °C | 542.822 mm | 1970-2010 | 550 msnmm |
| San Jacinto | 23° 14´ 45" | 109° 04´ 05" | 21.96 °C | 230.857 mm | 1974-2010 | 95 msnmm |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Santa Anita | 23° 10´ 40" | 109° 42´ 00" | 23.972 °C | 398.132 mm | 1950-2010 | 120 msnmm |
| Caduaño | 23° 19´ 55" | 109° 46´ 50" | 22.915 °C | 514.074 mm | 1961-2010 | 180 msnmm |
| Yeneka | 23° 16´ 15" | 109° 46´ 45" | 22.756 °C | 411.269 mm | 1962-2010 | 205 msnmm |
| Mangle | 23° 20´ 45" | 109° 38´ 45" | 23.710 °C | 495.800 mm | 1982-2010 | 285 msnmm |
| Sierra de La Laguna | 23° 32´ 55" | 109° 58´ 45" | 12.075 °C | 585.300 mm | 1970-2010 | 1800 msnmm |
| San José del Cabo | 23° 04´ 10" | 109° 42´ 25" | 22.801 °C | 274.479 mm | 1970-2010 | 40 msnmm |
| San Felipe | 23° 06´ 30" | 109° 51´ 55" | 22.052 °C | 397.059 mm | 1961-2010 | 195 msnmm |

La clasificación de climas con mayor difusión es la propuesta por Wladimir Köppen, en 1936; la cual abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionándolos con los tipos de vegetación existentes en el planeta. Esta clasificación de alcances tan amplios, fue modificada en 1964 por la investigadora Enriqueta García, para que reflejara mejor las características climáticas propias de la República Mexicana.

Esta clasificación está estructurada alrededor de los datos de temperatura y precipitación total mensual y anual. Considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

| Grupos climáticos | |
|---|---|
| **GRUPO** | **CARACTERÍSTICAS** |
| **A** | Climas cálidos húmedos |
| **B** | Climas secos |
| **C** | Climas templados húmedos |
| **D** | Clima frío boreal, de inviernos intensos |
| **E** | Climas muy fríos o polares o de grandes alturas |

Las diferencias entre estos climas quedan determinadas por las distintas temperaturas medias de los meses más fríos y más cálidos, y por valores diferentes de humedad.

En base a lo anterior, se tiene que la cuenca hidrológica forestal San José del Cabo cuenta con una variedad de climas regidos principalmente por diferencias altitudinales y de cobertura vegetal.

**Precipitación**

Por su localización geográfica, la península de Baja California se encuentra dentro del área de influencia, tanto del centro semipermanente de alta presión del Pacífico Norte (CSAP), como de la corriente oceánica de California. Esta situación mantiene sobre ella condiciones de aridez, lo que ocasiona en general bajos niveles de precipitación pluvial. No obstante, en la época de verano-otoño, la parte sur (Región del Cabo) se encuentra sometida a la influencia de la actividad ciclónica del Pacífico Tropical, la cual proporciona masas de aire húmedo que al encontrar a su paso las elevaciones presentes en esa zona, especialmente en el área de la Sierra La Laguna, origina lluvias de regular intensidad.

Las precipitaciones registradas en cada una de las estaciones meteorológicas utilizadas se presentan en la tabla siguiente:

| Precipitación registrada por estación meteorológica | | | |
|---|---|---|---|
| **Estación Meteorológica** | **PPT max** | **PPT Max-24h** | **PPT media anual** |
| San Vicente de La Sierra | 287.500 | 340.000 | 542.822 mm |
| San Jacinto | 270.500 | 320.000 | 230.857 mm |
| Santa Anita | 421.500 | 360.000 | 398.132 mm |
| Caduaño | 423.800 | 320.000 | 514.074 mm |
| Yeneka | 427.200 | 360.000 | 411.269 mm |
| Mangle | 491.500 | 360.000 | 495.800 mm |
| Sierra de La Laguna | 496.200 | 360.000 | 585.300 mm |
| San José del Cabo | 298.400 | 340.000 | 274.479 mm |
| San Felipe | 433.700 | 337.000 | 397.059 mm |

El análisis de los registros de precipitación, si bien es cierto que en la Región del Cabo se tienen los mayores valores, su comportamiento general es el mismo con precipitaciones máximas durante los meses de agosto a septiembre y un periodo de menores precipitaciones de abril a junio.

Sin duda alguna, el comportamiento de las precipitaciones está influenciado por la actividad ciclónica cuya intensidad e incidencia en esta zona se presenta en una mayor medida durante los meses de agosto a octubre, siendo estos meses cuando mayores probabilidades se tienen de que un fenómeno tipo ciclónico se presente.

Al igual que los tipos de climas, la precipitación también tiene una distribución estrechamente ligada a las diferencias altitudinales. La figura anterior muestra cómo se distribuyen las lluvias en la Región del Cabo y particularmente de la cuenca hidrológica forestal San José del Cabo, observándose que los mayores rangos de precipitación se encuentran en las partes más altas de la región y de la cuenca hidrológica.

De manera general para la Región del Cabo y en particular para la Cuenca Hidrológica Forestal San José del Cabo, el comportamiento anual de las precipitaciones se constituye de un periodo de secas y un periodo de lluvias que de manera ocasional es modificado con lluvias atípicas durante los meses de noviembre, diciembre o enero.

Por ejemplo, las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona baja (San José del Cabo, Santa Anita, El Mangle y Yeneka), presentan un periodo de secas que va de marzo a junio, un periodo de lluvias (20 a 180 mm) de julio a febrero con precipitaciones muy bajas en enero y febrero (menores de 20 mm).

La zona alta representada por las estaciones Sierra La Laguna, San Felipe, San Vicente de la Sierra, San Jacinto y Caduaño, tienen el mismo comportamiento, pero con registros de precipitaciones más abundantes en todos los meses.

Analizando el comportamiento de las precipitaciones de una manera multianual, se tiene que la zona de la Región del Cabo al igual que el estado de Baja California Sur, esta cuenta con periodos largos de hasta tres años durante los cuales las precipitaciones son muy escasas y/o prácticamente nulas, lo cual sugiere una gran susceptibilidad de esta zona a periodos de sequía drásticos.

Sin duda alguna, es destacable como las precipitaciones en esta Región tienen una influencia directa a partir de las condiciones atmosféricas de gran escala como son el Centro Semipermanente de Alta Presión del Pacífico Norte (CSAP) y la Corriente Oceánica California.

El CSAP es un gran patrón de alta presión de verano que se localiza en la zona norte del Océano Pacífico, se le conoce también como el Anticiclón del Pacífico o Anticiclón Hawaiano. Sus vientos traen aire fresco y relativamente seco desde las latitudes más norteñas. La combinación de agua fría en movimiento hacia el sur conocida como la Corriente de California y el aire que se desplaza sobre ella, aporta aire más fresco y seco al oeste durante el verano. Esta situación mantiene sobre esta zona condiciones de aridez, lo que ocasiona en general bajos niveles de precipitación pluvial.

La relación entre los eventos de tipo ciclónico y las precipitaciones queda de manifiesto en la ocurrencia de lluvias de tipo torrencial cuyas precipitaciones de alta intensidad y corta duración, son registradas como datos de lluvias en 24 horas. Latorre y Penilla (1988), señalan que el 85 % de las tormentas son de 1 o 2 días de duración, separadas por periodos secos que en gran parte (40%) son de más de cinco días de duración.

La relación anterior se evidencia también considerando que las precipitaciones máximas en 24 horas registradas (por arriba de los 300 mm), en la Región del Cabo, coinciden en un 93 % con la cercanía o incidencia de un evento ciclónico.

**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:

| X. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2017) | | | |
|---|---|---|---|
| **Doreen (1977) de categoría 1** | **Irah (1973) de categoría 2** | **Liza (1976) de categoría 4** | **Kiko (1989) de categoría 3** |
| Juliette (2001) de **categoría 4** | Paul (1982) de categoría 2 | Newton (1986) de categoría 1 | Henriette (1995) 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** |
| Norman (2012) tormenta tropical | Paul (2012) **Categoría 3** | Odile (2014) **Categoría 3** | Newton (2016) Categoría 1 |
| | | | Lydia (2017) Tormenta tropical. |

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).

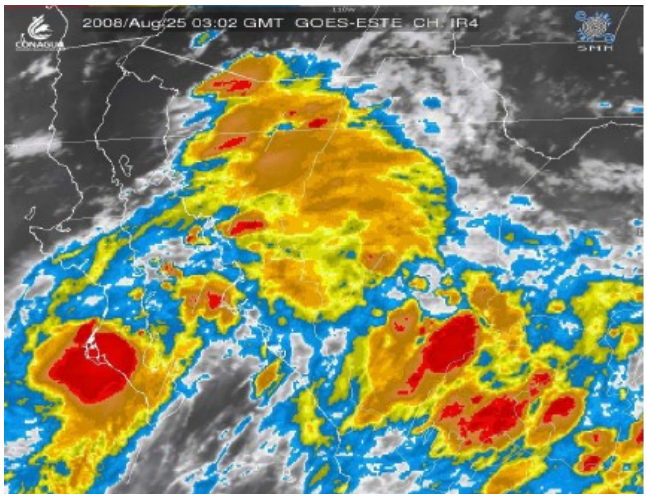



**Figura 6. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008.**

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.

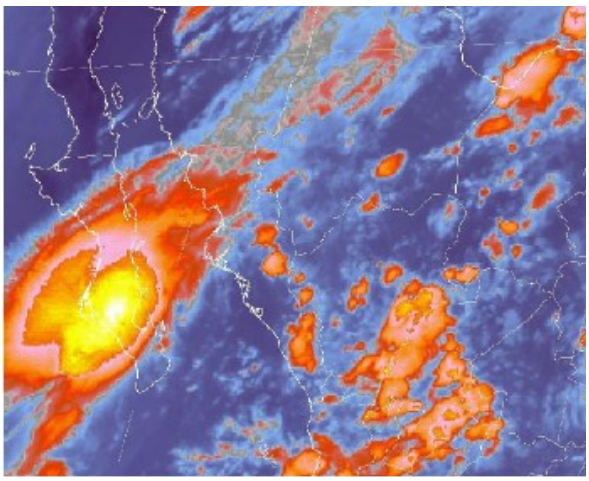


**Figura 7. Trayectoria del huracán Lowell en el 2008.**

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.

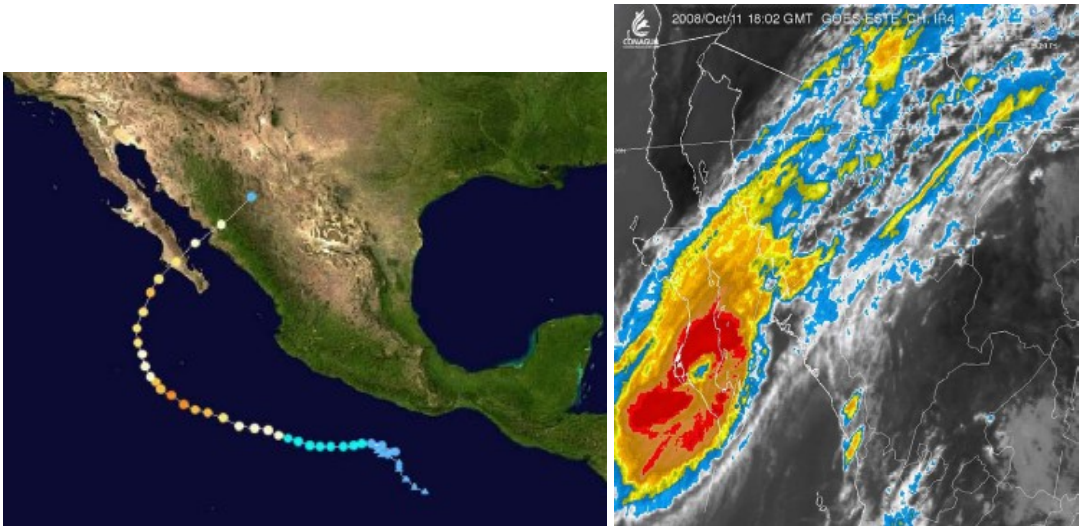



**Figura 8. Trayectoria del huracán Norbert en el 2008.**

"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 9. 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.

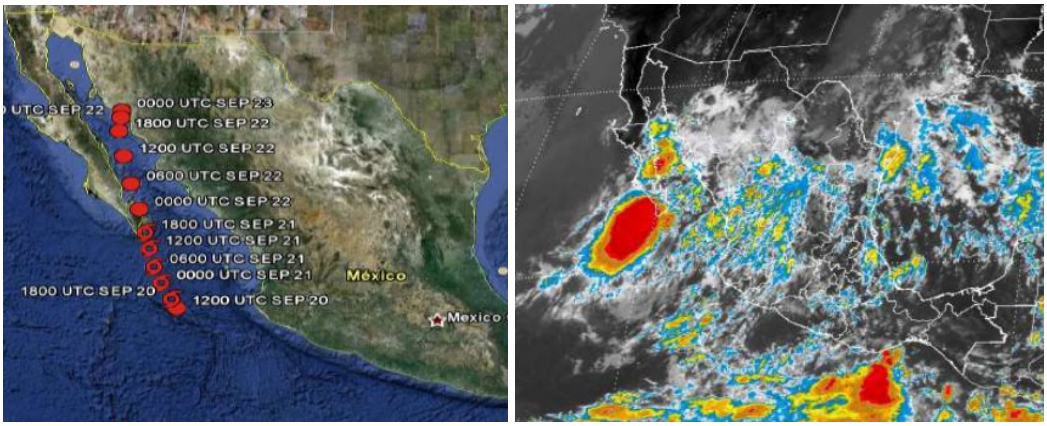



**Figura 10. Trayectoria del huracán Georgette en el 2010.**

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 aun 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.

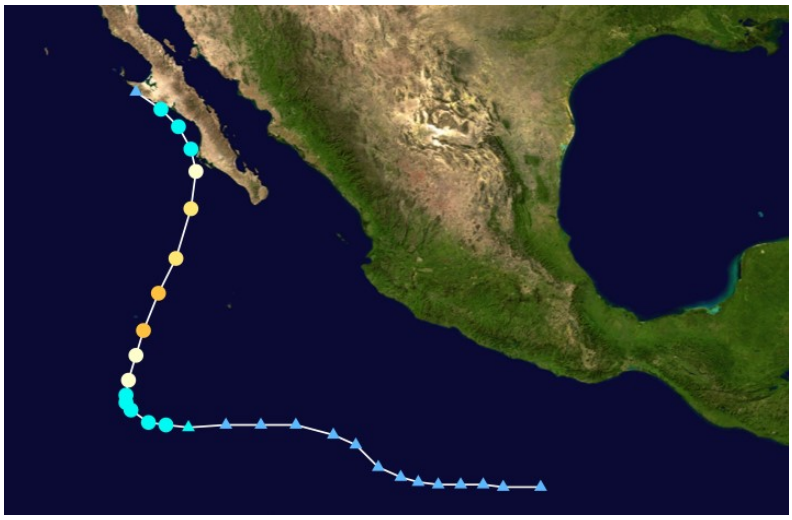


Figura 11. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012.

**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 12. 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 pueden 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 centrífuga 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.

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. 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.

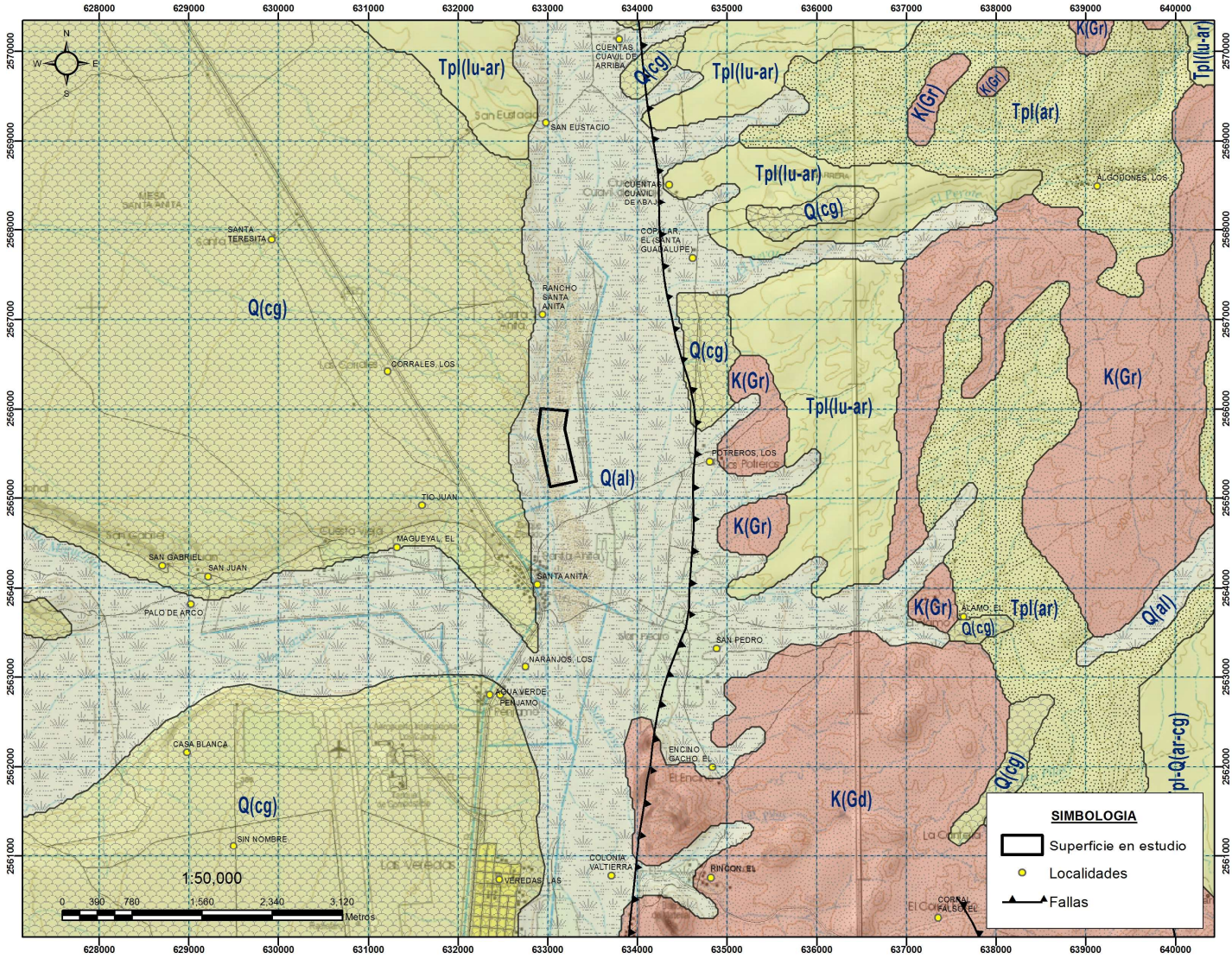



**Figura 13. Geología del área del proyecto.**

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:

**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 San José 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.

**Granodiorita – Tonalita (K-Gd-Tn).-** 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.

**Unidad litológica Granodiorita del cretácico, K(Gd)**

Esta unidad se encuentra al este del mapa geológico que se anexa, su presencia da lugar y constituye el Cerro El Encino, cerca del aluvión de San José, y hacia el sur Cerro Santa Catarina, en realidad está compuesta por una amplia variedad de rocas graníticas como son la granodiorita, tonalita y granito, todas ellas de edad cretácica. Su constitución es completamente masiva y textura cristalina, de manera muy localizada, es posible encontrar a estas rocas en forma de material de arrastre (grust), este último procedente de las zonas que presentan un mayor intemperismo y erosión.

## IV.1.1.2.2. Geomorfología

El sitio del proyecto en el que se llevará a cabo la extracción de arenas se localiza en una llanura aluvial o zona aluvial tipo escurrimiento esporádico que tiene al este una sierra baja de laderas tendidas y montañas bajas, al oeste una mesa compleja con cañadas de gran extensión. La llanura aluvial abarca la totalidad de la zona de escurrimiento del arroyo San José, en tanto que la zona de sierra baja de laderas tendidas al este abarca desde El Alamo y Agua Escondida al este, en la zona montañosa. Al oeste se encuentra Santa Anita, Santa Catarina y San José en su zona urbana.

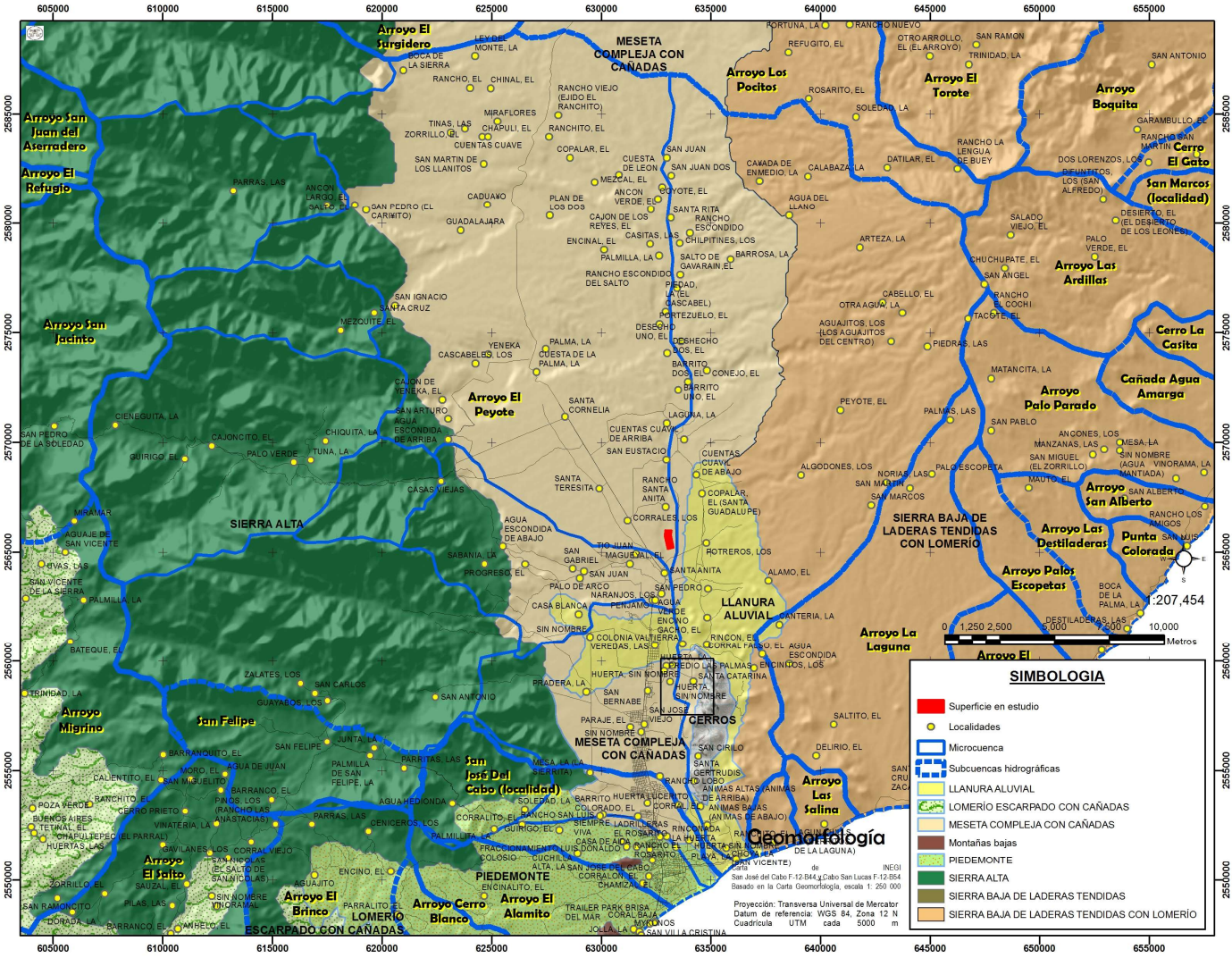



Figura 14. Geomorfología del área del proyecto.

**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. 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.

Esta unidad se ha formado por la erosión y los depósitos del arroyo San José.

**Unidad geomorfológica Sierra Baja de Laderas Tendidas**

Esta zona abarca toda la zona montañosa al este del proyecto, en donde se enclavan Agua Escondida, los Encinitos, El Alamo, El Corral Falso, y el relleno sanitario de San José del Cabo, la forman diversos cerros.

**Unidad geomorfológica Mesa Compleja con cañadas**

La mesa baja consiste de una superficie con muy poca pendiente y que se extiende en una gran superficie formando lo que se conoce como la mesa de Santa Anita, Santa Teresita y al sur casi toda la zona urbana de San José del Cabo.

## IV.1.1.3. Fisiografía

La cuenca hidrográfica del arroyo San José, se localiza en el extremo sur 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 Oeste a Este, iniciando sus escurrimientos en el cerro San Bernardo, en la parte alta de la Sierra de La Laguna y sus descargas se vierten en el Golfo de California, con elevaciones que sobrepasan de los 1,000 metros sobre el nivel medio del mar (msnmm).

El sitio en estudio se localiza entre los 54 a los 62 msnm en un lecho de arroyo, con pendiente muy suave y sin promontorios. Toda esta zona constituye una zona aluvial, de forma alargada de norte a sur, con un ancho de 1400 metros en la zona del polígono del proyecto.

Al este de la zona del arroyo se localizan algunas áreas de cultivo que aprovechan la planicie aluvial que se extiende desde el arroyo hacia la zona de cerros bajos, inmediatamente de las zonas de cultivo, se distinguen lomeríos y cerros bajos de hasta 160 metros de altura, los cuales siguen subiendo de altura conforme se avanza al este.

Al noroeste del polígono en estudio se localiza la mesa de Santa Anita, considerada como meseta compleja con cañadas, es una mesa de unos 59 km2, rodeada o bordeada por el arroyo San José al este y La Palma al norte, así como San José del Cabo en su zona urbana al sur.

Al oeste del polígono del proyecto se localiza el arroyo San Miguelito, que se une al arroyo San José en los linderos del centro de población de San José del Cabo.

Al oeste y suroeste del polígono se encuentra el centro de población de San José del Cabo, en su zona del aeropuerto y de las colonias Oasis y Villa Bonita.

El arroyo San José descarga sus aguas de manera intermitente en el estero San José, a una distancia desde el sitio del proyecto de 13.3 km.

## 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 Fluvisol eútrico en sus diversas asociaciones y fase física. 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.

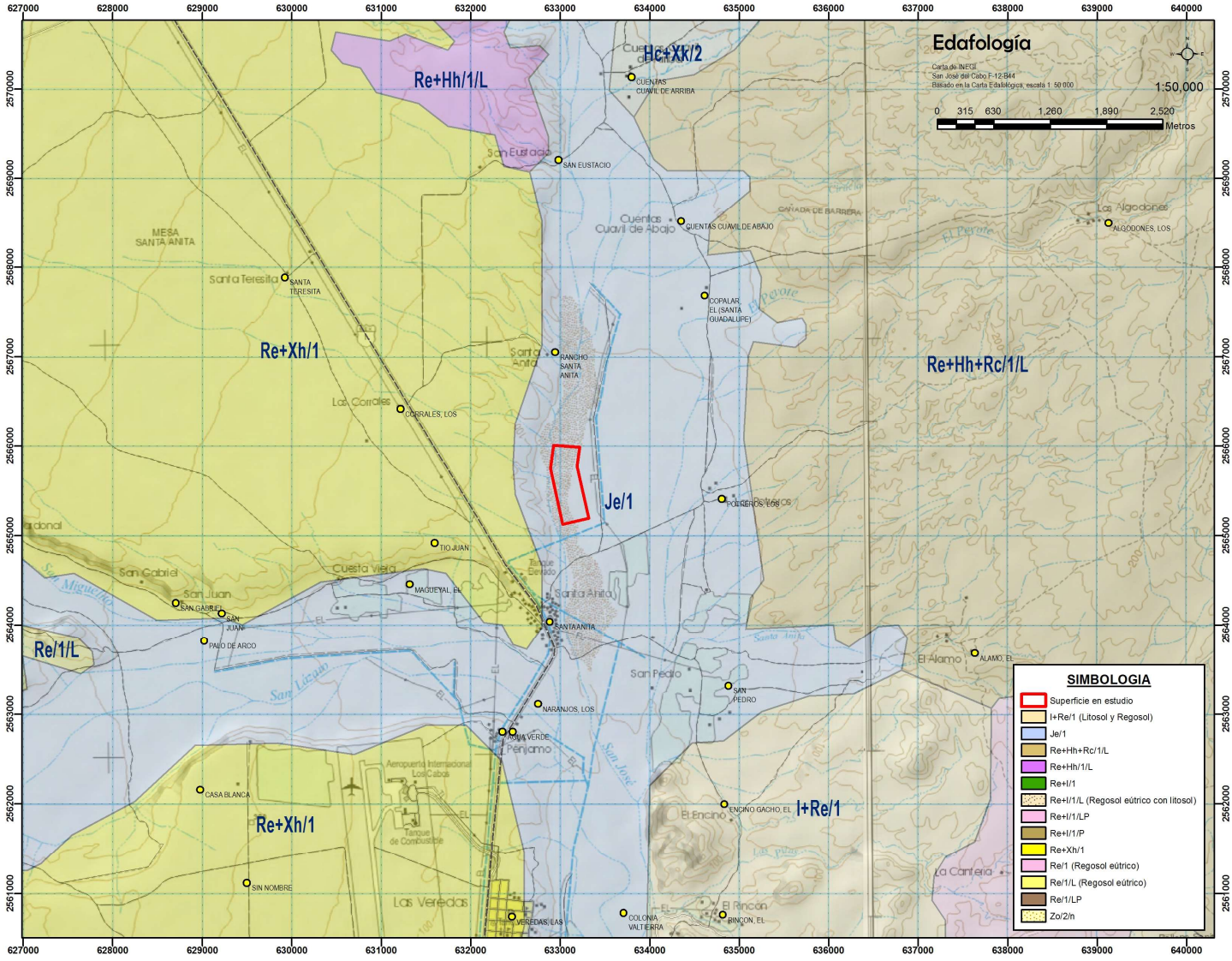



**Figura 15. Edafología del área del proyecto.**

A continuación, se mencionan las características de las mismas:

**Unidad edafológica Fluvisol Eútrico, 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. Esta unidad es la más común en la zona del centro de población de San José del Cabo, en la mesa Santa Anita y al noreste de la zona en los lomeríos.

**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, a partir del cerro El Encino al sureste, 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.

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 San José y forma parte de una cuenca hidrológica muy grande, una parte alta con precipitaciones considerablemente mayores que las que se tienen en la zona del proyecto, sin embargo, sus escurrimientos alcanzan su desembocadura en las aguas de Estero San José.

El arroyo San José se encuentra incluido dentro de la Región Hidrológica 6 (RH-6), cuenca A y subcuenca b1235, el área estimada para esta subcuenca es de 1235 $Km^2$, la subcuenca hidrográfica del arroyo San José tiene un área de captación igual a 29,174 hectáreas o 291 $Km^2$, poco más del 23.5 % de la superficie total de la subcuenca b1235.

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 formas 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 b1235 San José.

| XI. 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 $Km^2$<br>**6Ab Arroyo San José 1,240.46 $Km^2$**<br>6Ac Arroyo Santiago 1,616.12 $Km^2$<br>6Ad Las Palmas 2,159.52 $Km^2$<br>6Ae La Paz 660.91 $Km^2$<br>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 $Km^2$<br>6Bb Isla Santa Cruz 303.33 $Km^2$<br>6Bc Loreto 833.67 $Km^2$ |
| | 6C Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno 2,428.70 $Km^2$ | 6Ca Arroyo San Bruno 691.04 $Km^2$<br>6Cb Arroyo Bombedor 278.23 $Km^2$<br>6Cc Arroyo San Nicolás 270.19 $Km^2$<br>6Cd Arroyo Santa Rosalía 585.58 $Km^2$<br>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. De ella se forma la cuenca San José, de 1245 $km^2$, y a su vez, se forma la subcuenca del mismo nombre, con 291 $km^2$.




Figura 16. Ubicación del sitio del proyecto (cuadro rojo) en el contexto de la cuenca San José.

La cuenca hidrográfica del arroyo San José de acuerdo a la carta topográfica de INEGI se compone de varias subcuencas, la zona del proyecto se localiza en la zona occidental, colindante con el centro de población de San José del Cabo.

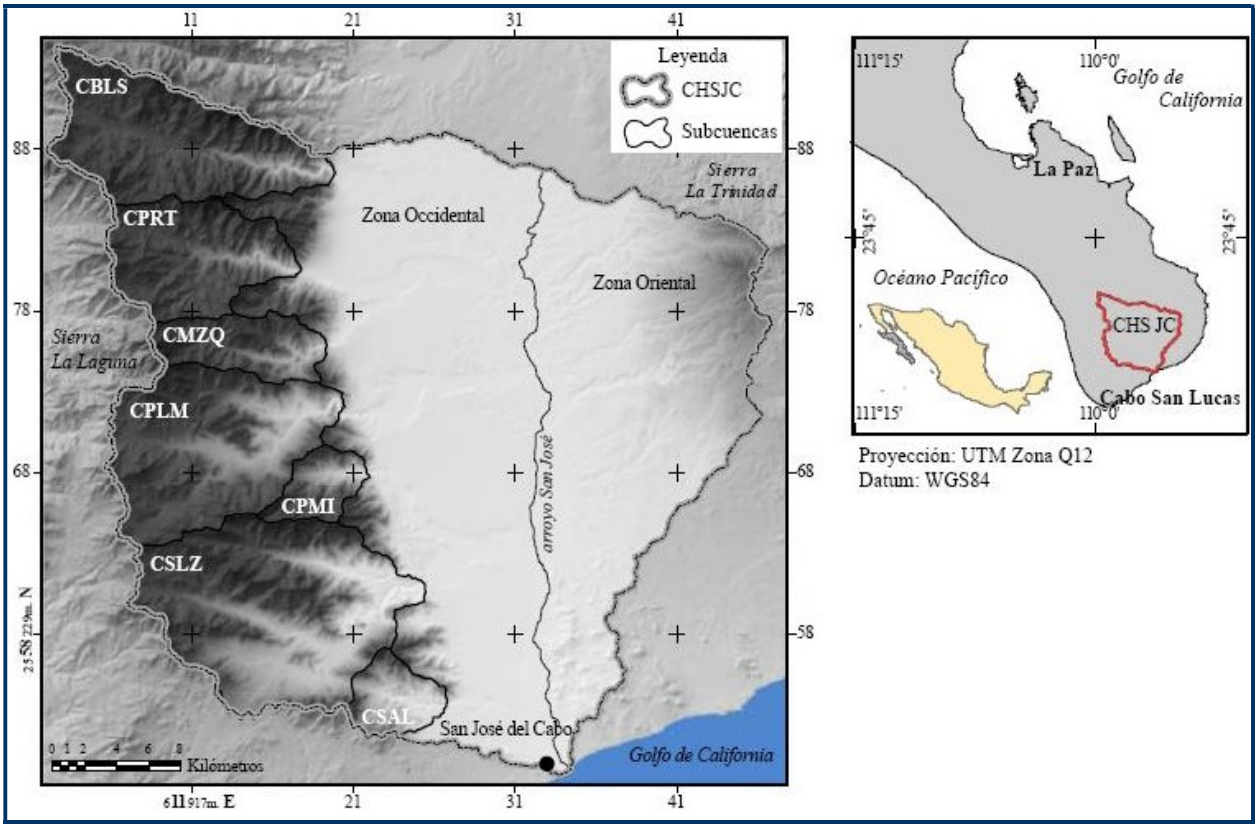



**Figura 17. Subdivisión de la cuenca hidrográfica del arroyo San José en las principales subcuencas que la constituyen.**

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 Santiago-San José del Cabo.

## *Cuenca Hidrográfica del arroyo San José*

A escala local, los tipos de geoformas (topoformas) desarrolladas en la Cuenca Hidrográfica del arroyo San José son diversos. Sin embargo, de acuerdo con la clasificación realizada por Cervantes-Zamora et al. (1990), la cuenca se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica El Cabo. Amplios valles, extensas mesetas y aisladas mesas dominan la cuenca, estando delimitadas por las sierras La Trinidad (al oriente) y La Victoria (al occidente), con elevaciones máximas de 800 y 1900 m s.n.m., respectivamente.

Mesetas con laderas ligeramente inclinadas y montañas aisladas con laderas muy inclinadas identifican la zona oriental desde la población de San José del Cabo, hasta las inmediaciones de la Sierra La Trinidad, observándose el desarrollo de pedimentación, así como la formación de cañones profundos que disectan principalmente las unidades sedimentarias terciarias y cuaternarias.

Esta cuenca tiene una situación de veda en cuento a la explotación del agua subterránea. El acuífero San José del Cabo pertenece al Organismo de Cuenca “Península de Baja California”, y es jurisdicción territorial de la Dirección Local Baja California Sur. Su territorio completo se encuentra vedado y sujeto a las disposiciones del “Acuerdo que establece el Distrito Nacional de Riego de Baja California Sur, declarando de utilidad pública la construcción de las obras que lo forman”, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 2 de julio de 1954. Esta veda se clasifica como tipo III, en la que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2013, el municipio Los Cabos se clasifica como zona de disponibilidad 4. El usuario principal del agua es el público-urbano. El acuífero forma parte del Consejo de Cuenca Baja California Sur instalado el 3 de marzo del 2000 y dentro de este se integra el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS) San José del Cabo, instalado el 21 de octubre de 1998.

Con base en los datos históricos de precipitación, temperatura y evaporación potencial de las estaciones climatológicas se ubican en esta porción de la península de Baja California Sur y con apoyo en la carta de climas de Köppen, modificada por E. García para las condiciones de nuestro país adaptada a la Región Hidrológica No.6, se establece que en la zona predomina una variedad del grupo de climas muy seco cálido BW(h´)hw(x´), seco semicálido BSohw(w) y templado subhúmedo C(wo). El clima predominante en la parte topográficamente baja del acuífero y sobre la línea de costa el clima se caracteriza por ser BW (h´) hw (x´) Muy seco cálido con sus variantes, en la zona de los flancos de las sierras y en la porción central del acuífero el clima es de tipo BSohw seco semicálido, BSo(h´)hw seco cálido, BSohw(w) seco semicálido y BS1hw semiseco semicálido; en las regiones más altas de la sierras el clima vuelve a cambiar hasta ser C(wo) y C(w1) templados subhúmedos con lluvias en verano.

Para la determinación de las variables climatológicas se cuenta con información de 8 estaciones que tienen influencia en el área del acuífero: Caduaño, Yeneka, Cabo San Lucas, San José del Cabo, San Felipe, Santa Anita, El Mangle y San Lázaro cuyo registro comprende los periodos 1942-2010, 1961-2010, 1937-2007 y 1926-2007, 1939-2010, 1973-2010, 1978-2010 y 2002-2009, respectivamente. De acuerdo con estos datos, se determinaron valores promedio anuales de precipitación y temperatura 421.5 mm, 23.5 °C, respectivamente. De igual manera, con respecto a la evaporación potencial, se obtuvo un valor de 2131.5 mm anuales, de acuerdo con los datos sólo de las estaciones climatológicas de San José del Cabo y San Felipe.

En general, los valores extremos de temperatura varían de 42°C, registrada en el mes de julio, a -2°C en el mes de febrero; en tanto que para la precipitación fluctúan entre 230.5 a 522.4 mm anuales. La región se caracteriza por presentar periodos prolongados de sequía, que eventualmente son interrumpidos por la incidencia de tormentas tropicales y huracanes. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, las lluvias de temporada y la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos, tienen un efecto importante sobre la recarga al acuífero.

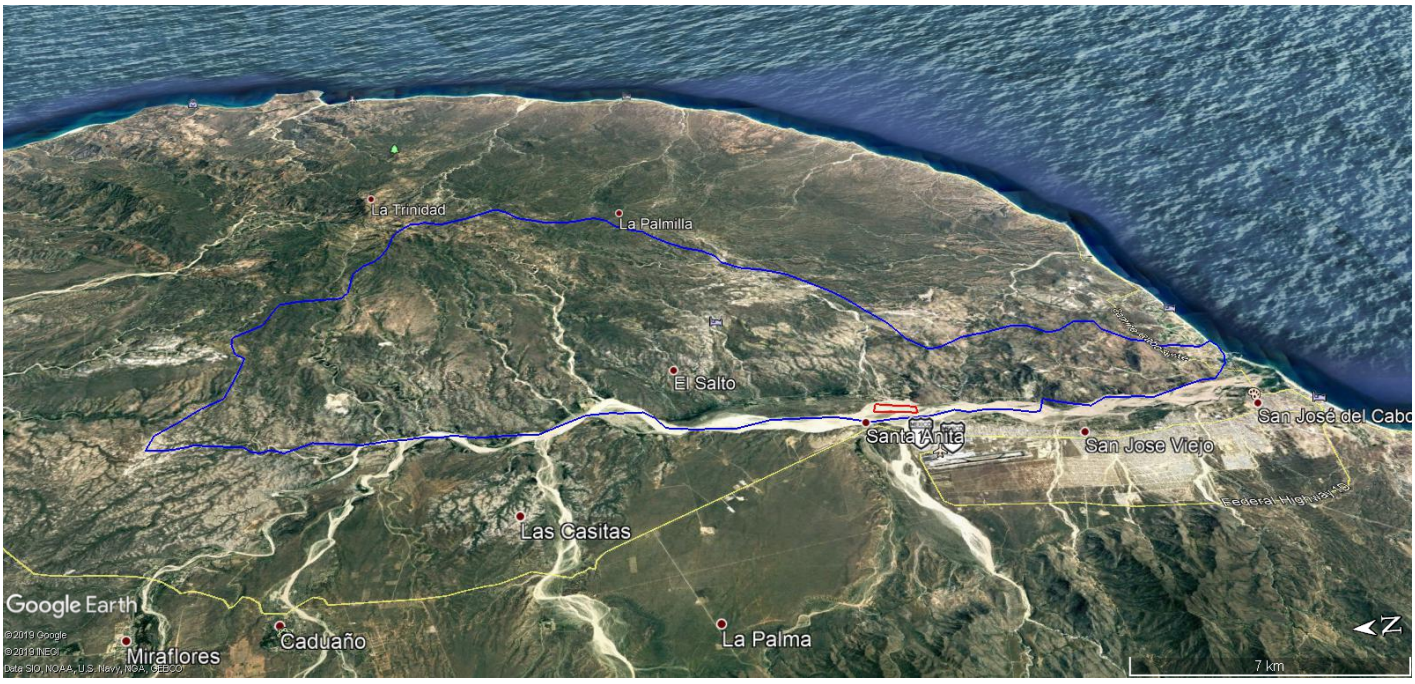



Figura 18. Microcuenca hidrográfica San José.

### Hidrología Subterránea

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores altos de precipitación en la zona serrana. Los escurrimientos superficiales son de tipo intermitente que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

Las principales corrientes superficiales ocurren a través de los arroyos El Saltito, San Lázaro, El Guaje, San Miguelito, La Palma, Caduaño, Boca de La Sierra, El Guayparín y El Peyote, todos afluentes del Arroyo San José, que drena la cuenca hasta desembocar finalmente al mar. Sobre la desembocadura de los arroyos San Felipe y El Guaje, se encuentra ubicada la presa San Lázaro, que es la única obra infraestructura hidráulica para el almacenamiento y control de las corrientes superficiales. En general el patrón de drenaje presenta variaciones relacionadas con la litología y la topográfica, predominan los patrones paralelos, subparalelo y dendrítico.

De acuerdo con la información de los cortes litológicos de pozos, registros geofísicos, sondeos eléctricos verticales y las evidencias de campo, es posible definir que el acuífero es de tipo libre y heterogéneo, alojado en su porción superior, en sedimentos cuaternarios no consolidados como arenas gravas, arenas y boleos; conglomerados y areniscas. Los materiales tienen excelente permeabilidad y se encuentran restringidos a los cauces de los arroyos, principalmente el San José. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fracturamiento y alteración.

Las fronteras al flujo subterráneo y el basamento están constituidas por las rocas ígneas intrusivas (granitos, granodioritas y dioritas) y metamórficas (gneis y esquistos), cuando a profundidad desaparece el fracturamiento y la alteración.

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 del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

El sitio del proyecto se asienta en una zona cuya unidad geohidrológica es de **Material No Consolidado con rendimiento medio 10-40 lps**, la zona alberga un acuífero en explotación, concretamente el acuífero de San José, cuya agua proviene principalmente del arroyo San José, San Lázaro y San Miguelito.

El volumen de extracción calculado asciende a 29.0 $hm^3$ anuales, de los cuales 22.0 $hm^3$ (75.9%) se destinan al uso público-urbano, 6.0 $hm^3$ (20.7%) para uso agrícola, 0.5 hm3 (1.7%) de servicios, y los 0.5 $hm^3$ restantes (1.7%) para uso pecuario-doméstico.

La recarga del acuífero tiene su origen por la precipitación sobre las zonas topográficamente más altas del área y por la infiltración de los escurrimientos superficiales. El agua se infiltra a través de las rocas y a través del pie de monte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan las zonas de explotación.

Con base en la configuración de elevación del nivel estático para el año 2011 se seleccionaron las celdas de entrada de flujo subterráneo de acuerdo a la geología. Particularmente se ubicaron sobre los cauces de los arroyos El Saltito, San Lázaro, San Miguelito, La Palma, San Ignacio, San Pedro, Boca de La Sierra y El Pilón, ya que son las áreas más favorables para la infiltración. El volumen total promedio de entradas por flujo subterráneo asciende a 30.0 hm3/año.

De esta manera, si consideramos que del volumen conjunto de agua para uso público-urbano y agrícola (28.0 $hm^3$ anuales) y el 20 % recarga de manera efectiva el acuífero, el valor de la recarga inducida es Ri = 5.6 $hm^3$ anuales, el valor de la extracción por bombeo asciende a 29.0 $hm^3$ anuales.

La evapotranspiración es la cantidad de agua transferida del suelo a la atmósfera por evaporación y transpiración de las plantas, por lo tanto, se considera 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). Para la obtención de este parámetro se puede utilizar la ecuación empírica de Turc.

El fenómeno presente en el área es la evaporación directa del agua freática somera y la evapotranspiración de las plantas presentes en el Estero. Para la observación del comportamiento del fenómeno de evapotranspiración se considera el tanque evaporímetro expresado como un porcentaje de evapotranspiración, donde la evaporación es comparativamente más alta, en los niveles freáticos < 100 cm de la superficie del suelo, posteriormente disminuye hasta hacerse despreciable, para las zonas donde los niveles freáticos son > 300 cm, según White citado por Keith (1973).

La limitación teórica para la utilización de la fórmula de Turc es que la precipitación no debe ser menor a la relación 0.31L. Entonces, debido a que la precipitación resultó menor que la relación 0.31L = 476.3, el valor de la evapotranspiración real debe despreciarse, ya que su valor resulta mayor valor de la precipitación.

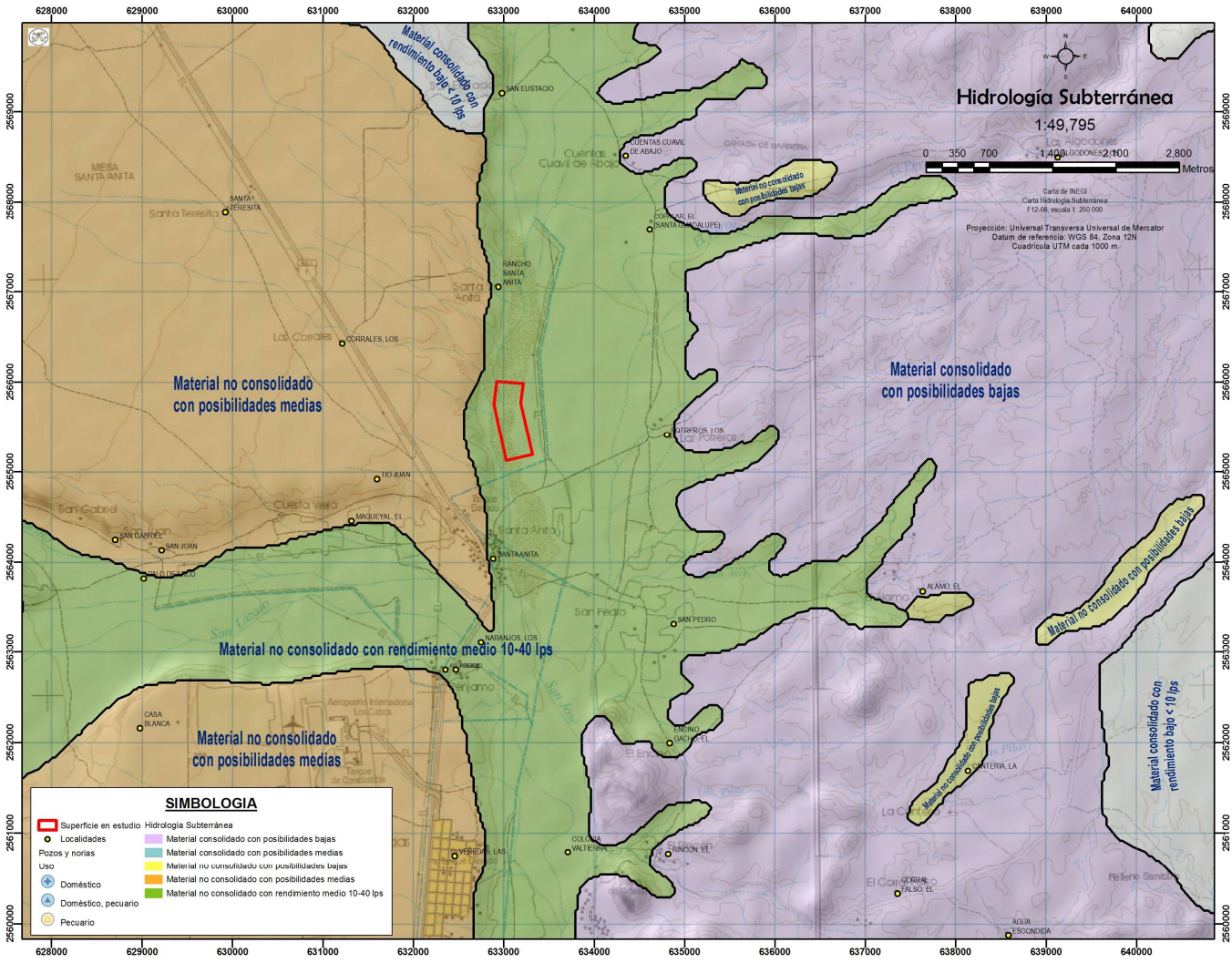



**Figura 19. Hidrología subterránea en la subcuenca San José.**

De esta manera, la estimación del valor de la evaporación se calculó multiplicando el área donde tiene lugar el fenómeno (profundidad al NE menor a 3 m, dentro del área de balance) por una lámina de agua equivalente a una fracción de la evaporación potencial media en las estaciones climatológicas (2131.5 mm obtenido como promedio del valor registrado de las estaciones climatológicas San José del Cabo y San Felipe). El valor de esa fracción varía entre un máximo de uno, cuando el nivel freático aflora, y cero cuando éste se halla a profundidades mayores a la altura de la franja capilar de los materiales predominantes entre la superficie del terreno y el nivel freático.

Considerando una superficie promedio de 17.0 km2 de la porción ubicada entre el manantial Santa Rosa y el Estero San José, donde la profundidad al NE es en promedio menor a 5 m, el valor de la evaporación es del orden de los 1.1 $hm^3$ anuales.

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 35.9 $hm^3$/año, de los cuales 30.3 $hm^3$ son recarga natural y 5.6 $hm^3$ recarga inducida.

Para el caso del acuífero San José del Cabo se considera que el valor de la descarga natural comprometida es de 10.8 hm3 anuales, de los cuales 4.0 hm3 corresponden a las salida por flujo subterráneo hacia el mar para mantener la posición de la interface marina, 5.7 hm3 a la descarga del manantial de Santa Rosa, comprometida como flujo base de agua superficial que debe drenar aguas abajo hacia es estero para sostener el gasto ecológico y los 1.1 $hm^3$ restantes a la evapotranspiración que debe comprometerse para preservar el ecosistema ribereño del Estero San José del Cabo.

El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, el déficit es de 2'626,013 $m^3$ anuales, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero.

## USO DE SUELO

La superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña tipo arenas dentro de una fracción del cauce federal del arroyo San José, se encuentra prácticamente desprovista de vegetación forestal, y en el sitio se encuentra un pequeño parche de vegetación en la que predominan las malezas y hierbas que crecieron en las últimas lluvias.

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 San José, de acuerdo a la cartografía de INEGI son ampliamente dominados por mezquital, seguida de amplias zonas de cultivo de riego, matorral sarcocaule en la mesa de Santa Anita, y Selva Baja Caducifolia en la parte alta de la cuenca hidrográfica o zona montañosa.

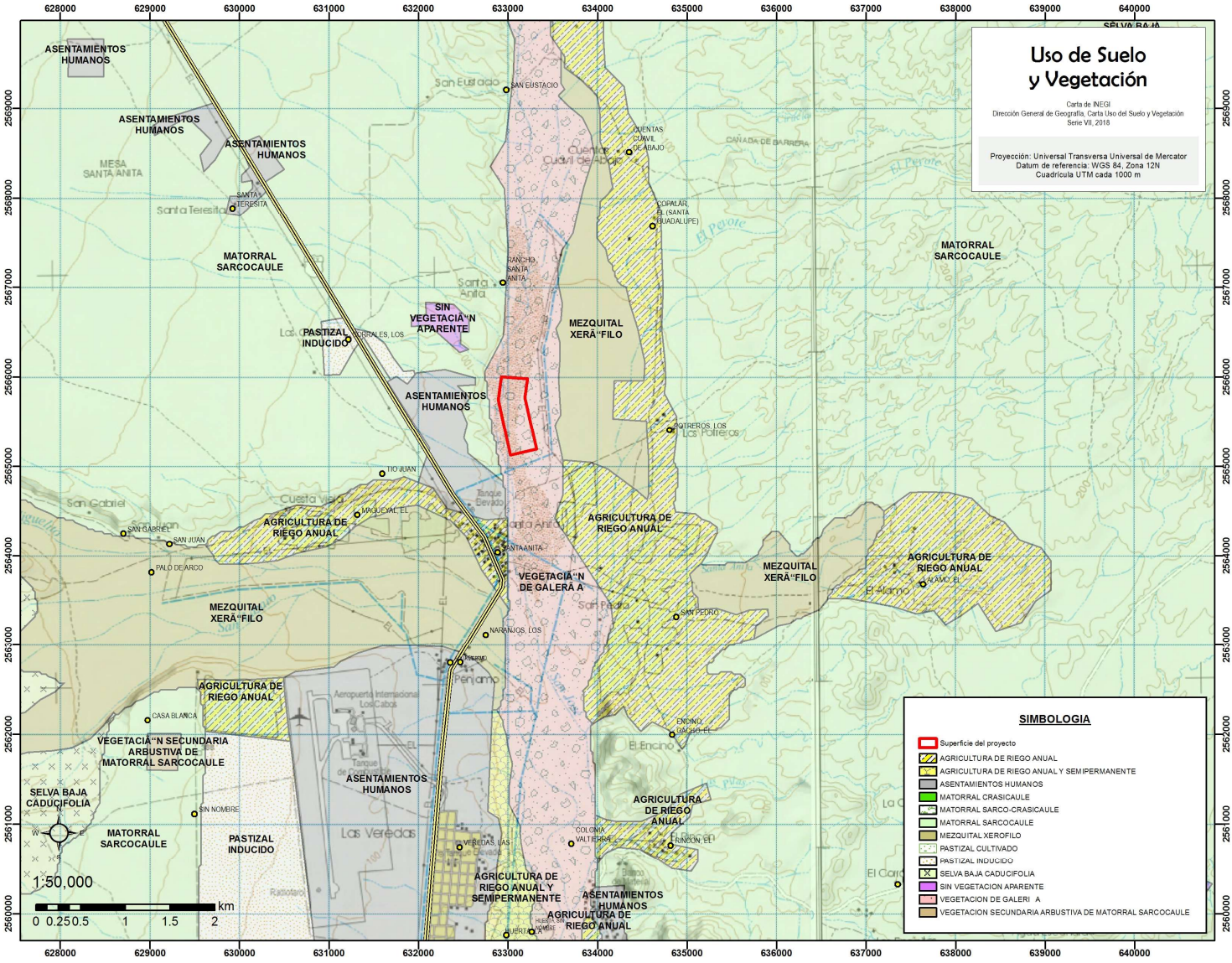



**Figura 20. Uso del suelo y vegetación en la zona del proyecto.**

## 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.

El concepto de desierto aunque está definido en función de la aridez, no siempre es respetado, debido a la comparación o sinonimia errónea con el término de ¨nada¨, para los conocedores del área, esto es totalmente incierto, debido a que en los ecosistemas desérticos es posible realizar diversos estudios, entre ellos, destacan los de ecología animal y vegetal, claro que la composición biótica de éstos sistemas no es comparable con la existente en los bosques tropicales, pero por ello, no se debe descartar el interés para desarrollarlos.

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 de este proyecto para la explotación de materiales pétreos en greña **tipo arenas** dentro de una fracción del cauce federal del arroyo San José, 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 a nula 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 estudio 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 se encuentra formado por el arroyo San José, zona arenosa extensa, con muy poca pendiente y muy plana, al este se encuentran algunas parcelas de cultivo y más al horizonte se observan las montañas bajas y cerros. Al norte y sur predomina el arroyo arenoso, sin vegetación, extendiéndose casi al horizonte. En cambio, al oeste se nota que los asentamientos humanos de la última zona del centro de población de San José del Cabo.

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**

El área de estudio se encuentra dominada por los depósitos aluviales del arroyo San José, sobre todo arenas, sin vegetación a manera de cobertura, más del 95 % del polígono del proyecto se encuentra formado por materiales arenosos. Si tomamos en cuenta la zona este del proyecto se ven a 300 metros de distancia algunas parcelas de cultivos de riego, y un cerro de 143 metros de altitud. Aquí es en donde se localiza el arroyo Santa Anita, que se une al arroyo San José, enfrente del polígono en estudio.

Al norte y sur predomina la zona de arroyo arenosa y con muy poca vegetación o casi nula vegetación. En cambio, al oeste el paisaje cambia un poco ya que aquí se une el arroyo San Lázaro al arroyo San José en extensión de más de 2 km, y tenemos el centro de población de San José del Cabo en su límite norte a solo 1 km de distancia.

# 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, cuenta con una población de 637,026 habitantes, con una tasa de crecimiento de 4.00, lo cual representa el 0.56 % del total nacional (112, 336,538 habitantes, con tasa de crecimiento de 1.40), 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/km2), 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 278.80 pesos.

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). De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda en el año 2010, en Baja California Sur existe una población de 637,026 habitantes, lo que representa el 0.5 por ciento de la población total nacional.

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 202,284 habitantes según el censo 2010.

XII. 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.

XIII. Población total de B.C.S., por municipio 1990 – 2015 (habitantes)

| Municipio | 1990 | 2000 | 2010 | 2015 |
|---|---|---|---|---|
| Comondú | 74,346 | 63,864 | 70,816 | 74,502 |
| Mulegé | 38,528 | 45,989 | 59,114 | 67,669 |
| La Paz | 160,970 | 196,907 | 251,871 | 291,704 |
| Los Cabos | 43,920 | 105,469 | 238,487 | 304,073 |
| Loreto[1/] | | 11,812 | 16,738 | 19,918 |
| B.C.Sur | 317,764 | 424,041 | 637,026 | 757,866 |

**Fuente**: 1990-2010: INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda. 2015: Proyección de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico.
1/ En 1990 la información de Loreto se incluye en el municipio de Comondú.

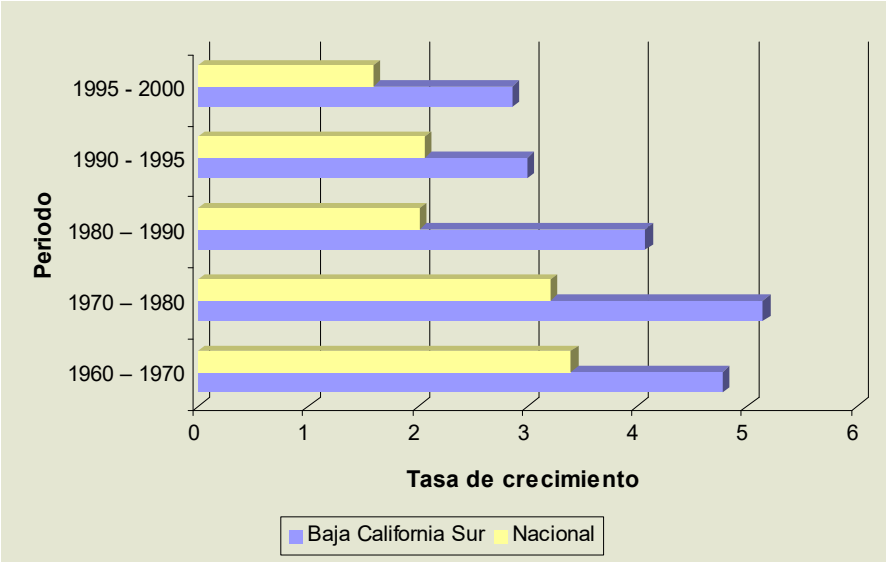



**Figura 21. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur, respecto de la tasa de crecimiento nacional.**

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.

## IV.2.1.1 Estructura poblacional

La densidad dé 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.

XIV. Datos generales de población en Los Cabos y en Baja California Sur (2010)

| **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 |

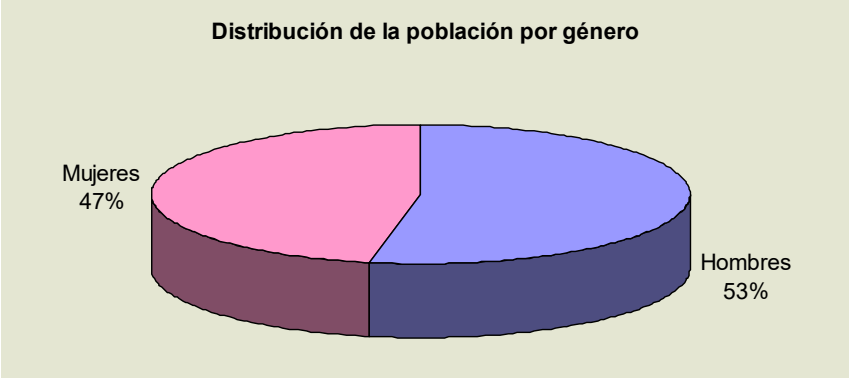



**Figura 22. Distribución de la población por género en el municipio de Los Cabos, de acuerdo con el Conteo de Población de INEGI, 2005.**

Con estos datos podemos resumir que el municipio de Los Cabos y específicamente el centro de población de San Lucas experimentan un crecimiento continúo 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.

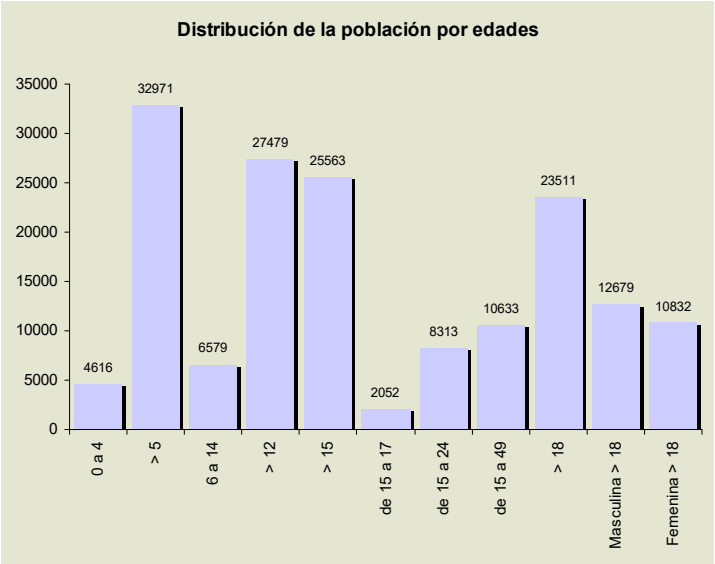



**Figura 23. Distribución de la población por edades en el municipio de Los Cabos, de acuerdo con el conteo de población INEGI, 2010.**

## 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.

XV. Nacimientos y defunciones en B.C.S., 2010 - 2011

| Municipio | Nacimientos | | Defunciones | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | 2011[1/] | 2010 | 2011[1/] |
| Comondú | 1,490 | 1,421 | 257 | 186 |
| Mulegé | 1,140 | 1,136 | 238 | 159 |
| La Paz | 4,744 | 4,795 | 1,356 | 1,140 |
| Los Cabos | 5,165 | 5,051 | 491 | 434 |
| Loreto | 48 | 67 | 49 | 28 |
| B.C.Sur | 12,578 | 12,470 | 2,391 | 1,947 |

Fuente: Secretaría de Salud en el Estado de B.C.Sur, Subdirección de Estadística. Subsistema de Información Sobre Nacimientos (SINAC).
1/Información preliminar.

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. En los últimos cinco años, solo el 9.8% de los residentes se califican como inmigrantes recientes.

## 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, de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

## 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 contaban 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%.

XVI. Cobertura del seguro popular de salud en la SSA en B.C.S., 2010 - 2011

| Municipio | Familias | |
|---|---|---|
| | 2010 | 2011[1/] |
| Comondú | 11,232 | 13,555 |
| Mulegé | 6,516 | 7,981 |
| La Paz | 19,781 | 25,762 |
| Los Cabos | 19,710 | 25,563 |
| Loreto | 2,007 | 2,958 |
| **B.C.Sur** | **59,246** | **75,819** |

**Fuente**: Secretaría de Salud en el Estado de B.C.Sur, Subdirección de Estadística.
1/ Información preliminar.

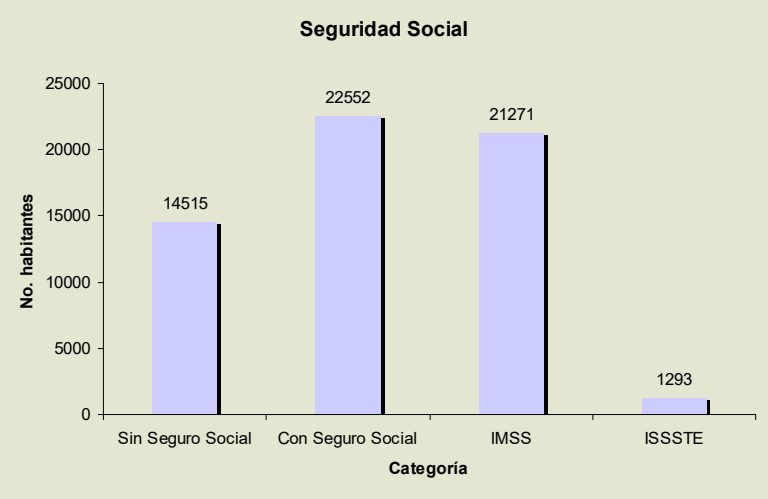



**Figura 25. Habitantes con seguridad social en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

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.

XVII. Tasa de desocupación por trimestre nacional y para B.C.S., 2010-2011 (porcentaje de la PEA)

| Trimestre | Tasa de desempleo | |
|---|---|---|
| | B.C.Sur | Nacional |
| 2010-I | 6.4 | 5.3 |
| 2010-II | 5.1 | 5.2 |
| 2010-III | 6.4 | 5.6 |
| 2010-IV | 5.9 | 5.3 |
| 2011-I | 6.2 | 5.2 |
| 2011-II | 5.6 | 5.2 |
| 2011-III | 7.6 | 5.6 |
| 2011-IV | 4.6 | 4.8 |

**Fuente**: INEGI, Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE). www.inegi.org.mx.

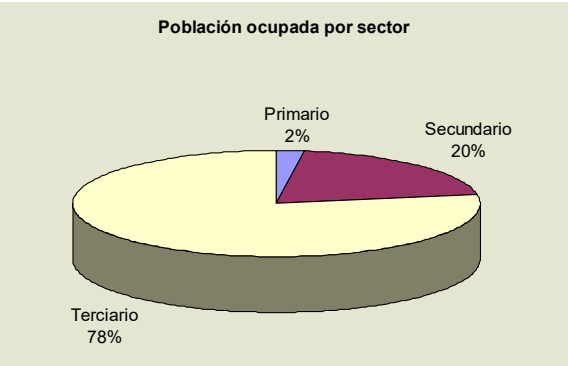



**Figura 26. Población ocupada por sector económico en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

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).

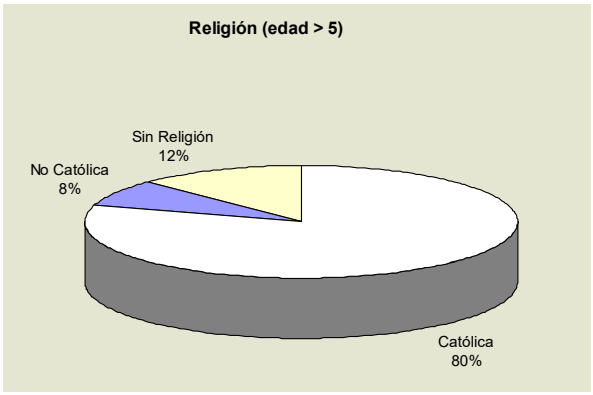



**Figura 27. Religión practicada por la población del municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

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.

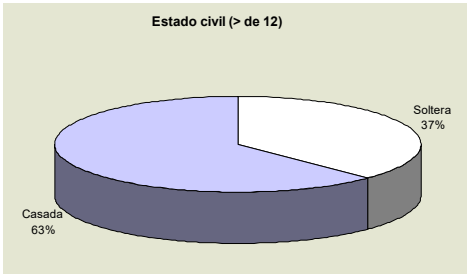



**Figura 28. Estado civil en población mayor de 12 años en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

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.

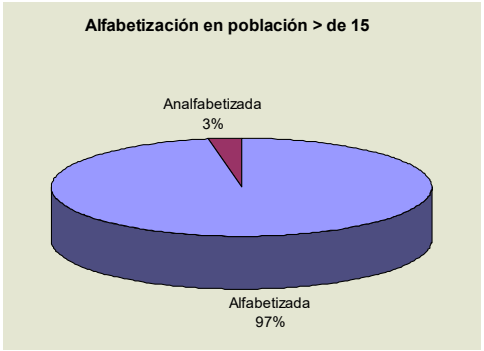



**Figura 29. Nivel de alfabetización en población mayor de 15 años, en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

El grado escolar en el centro de población de es de 9.75, del que la población femenina representa el 9.78 y la población masculina un promedio de 9.72.

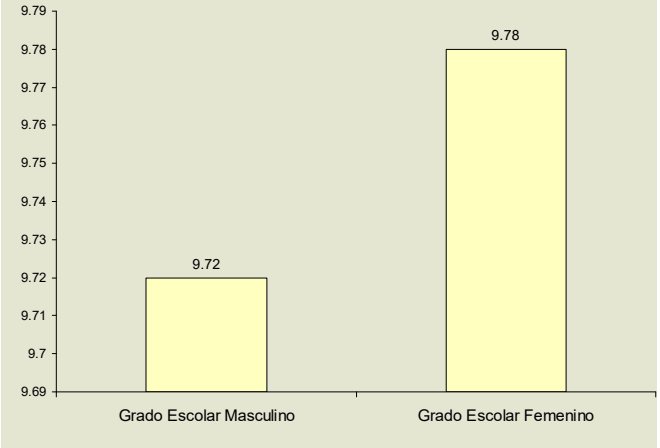



**Figura 30. Grado escolar promedio por sexo (INEGI, 2010).**

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.

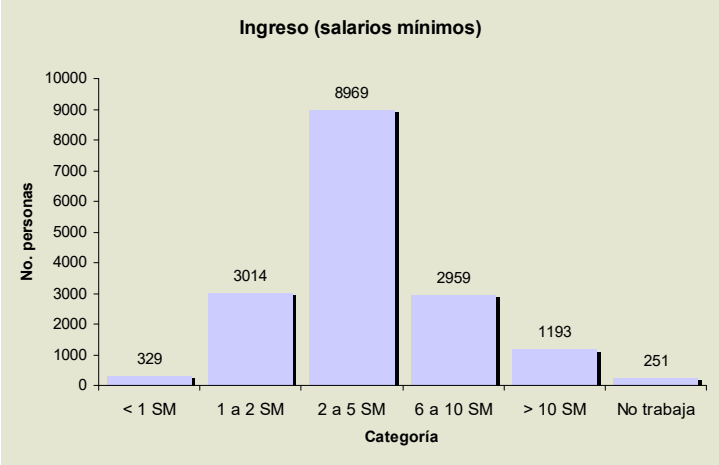



**Figura 31. Nivel de ingreso en salarios mínimos en el municipio de Los Cabos, B.C.S., de acuerdo con el conteo de población de INEGI, 2010.**

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.

Con estos datos podemos resumir que el municipio de Los Cabos y específicamente el centro de población de San Lucas experimentan un crecimiento continúo 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.

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.

# 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 anárquico 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.

Estos dos aspectos son subsanados en cierta medida por este proyecto, por un lado, proporciona de manera continua y muy barata la arena necesaria en toda construcción, y, por otro lado, al ser un banco de arena establecido fuera del centro de población, fuera de la zona urbana y totalmente fuera de cualquier zona con influencia a la población, además de que no presenta afectación alguna a la vegetación o a la fauna, el proyecto tiende a ser una mejoría en general a estas problemáticas.

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.

Este proyecto en realidad conlleva una ventaja, que, al ser zona de arroyo, y extraerse la arena del mismo, se mejora el drenaje de los escurrimientos pluviales al estero, de manera que el agua además de que sigue infiltrándose al subsuelo, baja de mejor manera al estero San José, lo que es en una medida muy pequeña una mejora a las condiciones actuales.

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 cada una de ellas.

La falta de dichos planes, y la escasa o nula 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.

Este proyecto no afecta de manera alguna el patrimonio natural ni cultural, ya que no habrá asentamientos, ni pastoreo, ni afectación a la fauna o flora.

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 este proyecto no afecta de manera alguna el paisaje, excepto por la presencia temporal de los camiones de carga y de las palas que acarrean la arena, pero son temporales y se mueven de manera diaria, además de que, al estar en la zona del arroyo, no es un sitio que normalmente sea visto como paisaje importante pues casi nunca hay gente en el sitio.

# 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 (impactos socioeconómicos positivos generalmente)
- Contratación de mano de obra calificada (impactos socioeconómicos positivos generalmente)
- Deshierbe y Limpieza (estas acciones son totalmente nulas en impacto, no hay vegetación en el sitio del proyecto)
- Generación de basura (durante las acciones preliminares de visita y de toma de datos topográficos)

**Etapa de Construcción (no hay etapa de construcción *per se* en este proyecto, se toma en cuenta acciones preliminares únicamente)**

- Áreas de servicios (habilitación de las áreas en el sitio del proyecto, prospecciones en el sitio)
- Manejo de combustible (preparaciones para tener adecuado aporte de combustible a los camiones)
- Generación de basura (durante acciones de visitas previas a inicio de obra)

**Etapa de Operación**

- Zanjeo en cauce de arroyo (previa concesión)
- Operación de maquinaria pesada (camiones de carga para transporte de arena y palas)
- Transporte de agregados finos (arenas)
- Manejo de combustible
- Efecto barrero (solo la presencia de camiones y personal puede generar este efecto de manera puntual)
- Acciones ligadas a la demografía (consecuencia de mayor accesibilidad de materiales para construcción)
- Generación de basura
- Venta de agregados finos (arena principalmente)

### VI.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

**Medio Natural**

- Aire (calidad, gases, polvos, contaminación sonora)
- Suelo (modificación de suelos en su topografía, erosión, calidad, permeabilidad)

**Medio Perceptual**

- Elementos paisajísticos, vistas panorámicas, naturalidad, cambios en las formas del relieve.

**Medio Socioeconómico**

- Usos del territorio (uso de zona de arroyo para extracción de arena)
- Infraestructuras y economía (aporte al mercado de materiales para construcción)
- 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 cual 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:

XVIII. 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

## VI.2.1. 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 del medio potencialmente impactados 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.

XIX. 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 |

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.2.2. Impactos negativos

**Preparación del sitio**

**Deshierbe y limpieza del cauce para evitar raíces o ramas secas**

Aquí estas actividades son prácticamente nulas, la zona de este proyecto tiene apenas algunas hierbas crecidas con las lluvias y eso en una superficie muy pequeña, de unas dos hectáreas del lado oeste del polígono, hierbas muy ralas que no pasan de 30 cm. Aun así, hay que realizar estas actividades y se producen algunos residuos que es mejor dejar fuera de las arenas que se extraen.

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 en el sentido de que no las hay, ya que el sitio proyectado se localiza sobre un cauce de arroyo con escorrentías temporales de alta energía durante la época de ciclones en la región, por lo que cada año las corrientes arrancan y arrastran la vegetación presente dentro del cauce, y la transportan hacia el mar; por ello año con año la vegetación característica de este tipo de ambientes vuelve a colonizar dichas áreas (repoblado).

La vegetación a remover es un pequeño parche de flora tipo herbácea y arbustiva de muy corta altura por lo que este impacto se considera adverso muy 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 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, por la creación de barreras que impidieran el libre tránsito de la misma sobre la región. Este impacto se considera adverso muy poco significativo y temporal con medida de mitigación (aT*).

Generación de residuos

Durante esta actividad se tiene estimado se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Residuos vegetales

Es el resultante de la limpieza de maleza y deshierbe. Estos serán mínimos ya que la superficie a explotar prácticamente esta descubierta de vegetación.

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 deshierbe y limpieza del terreno, serían polvos y humos provocados por la combustión del diesel en la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en 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, San José del Cabo, ubicada a unos 1.1 kilómetros del sitio del proyecto si no se toman las medidas pertinentes, aunque a 2700 metros al oeste se encuentra la pista aérea de San José del Cabo y las colonias Oasis y Veredas, en la zona más norte, límite norte del centro de población de San José del Cabo. Este impacto se considera como adverso muy poco significativo, temporal con medidas de mitigación (aT*). El ruido generado por este proyecto prácticamente no llega a la zona poblada.

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*). Es sumamente fácil de combatir este impacto, se colocarán dos baños portátiles en la zona del proyecto, con lo que queda cubierto este aspecto tan delicado al ambiente.

**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, así como un manejo inadecuado de esta instalación por el personal que laborará en esta etapa, podría afectar a la flora, fauna y hábitat circundante al sitio propuesto por destrucción directa, se generaría basura doméstica alterando con ello a la naturalidad de la zona de influencia. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*). Al tener solo 10 trabajadores máximo, y los mismos operando los camiones de carga o las palas mecánicas, hay que mencionar que no es necesario un campamento ni alguna instalación para descanso, los impactos no solo son mínimos sino nulos.

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. Es posible colocar un bote de basura, o incluso cada trabajador guardar su propia basura, pues las actividades en el sitio no son tan amplias en el tiempo como para que se llegue a generar tanta basura.

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 tierra o piedras grandes. Los desperdicios de material de vegetación herbácea también pueden ser observables cuando la extracción se lleve a cabo en la pequeña zona donde ha crecido la misma. Tanto la tierra no considerada como arena adecuada para construcción como los bloques de piedra que se encuentren serán dejados en el mismo sitio en que se encuentran, de manera que el impacto consiste en la acumulación de agregado muy finos o la presencia de clastos grandes. Estos impactos son muy reducidos ya que este material ya se encuentra en el sitio y no obstaculiza el flujo de agua ni es peligroso para el estero San José a casi 14 km de distancia.

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 y muy puntuales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos, maquinaria y equipo no será intensa además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes en la actualidad en la zona y lo retirado de los centros de población, sus efectos se estiman sean poco significativos debido a la dimensión de la obra, y éstos se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto está catalogado en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*). El ruido no es en este caso un impacto, casi puede decirse que es nulo.

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*). Se instalarán dos baños portátiles a los que se dará mantenimiento adecuado por la empresa que los alquila.

**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*), ya que es temporal y muy localizado o puntual.

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*). Este impacto es puntual, y temporal poco significativo.

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 10 años que dure la concesión del banco de arena. Se instalarán dos baños portátiles que darán servicio durante todo el tiempo de operación de este proyecto, y se les dará mantenimiento adecuado.

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 está catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*). El ruido de los

camiones en esta fase no solo es puntual, sino que afectará de manera temporal a la zona habitada cuando los camiones transporten los materiales a la zona urbana. Este impacto es poco significativo.

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*). Es de fácil manera prevenir en su totalidad este impacto con la instalaron de dos baños portátiles durante toda la fase de operación de este proyecto.

Impacto ocasionado por el transporte de material

Los camiones transportarán los materiales pétreos desde el área del proyecto hacia los sitios de venta o incluso hasta las zonas puntuales de 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.2.3. Impactos positivos

**Etapa de Preparación del Sitio**

Durante esta etapa se requiere de la **elaboración de estudios y trámites** para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la construcción y puesta en marcha del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y municipales). Para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y trámites, lo que generará beneficios a la economía local mejorando con ello la calidad de vida, bienestar además de que se crearán empleos temporales. Lo anterior queda catalogado según la matriz de interacción como benéfico poco significativo, temporal (bT).

Para efectuar el **deshierbe y limpieza** se requiere de la contratación de 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. Además de que la zona con herbáceas es muy reducida, casi todo el polígono de extracción está libre de vegetación.

La **generación de residuos vegetales** producto de las actividades del deshierbe y limpieza, al ser picados y esparcidos en áreas aledañas al proyecto para que se utilice como composta, beneficiará a la calidad del suelo haciendo más fértil para la repoblación de vegetación, lo que generaría nuevos hábitats para la fauna presente en la zona. Este impacto se cataloga como benéfico poco significativo permanente (bP).

**Etapa de Construcción**

Para la etapa de Construcción se requiere de la contratación de 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 y el área de trabajo. 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 San José del Cabo ya que el personal consumirá productos de este proyecto y consumirá su comida también (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 o arenas 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).

# 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 el deshierbe y limpieza**

Para prevenir el impacto a la vegetación nativa *circundante* al polígono de extracción, se deberá llevar a cabo una limpieza y deshierbe direccionado a fin de eliminar solo aquella vegetación herbácea y arbustiva de corta altura presente dentro del área a concesionar, la que NO se encuentra con algún tipo de protección especial, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que el polígono del proyecto prácticamente se encuentra desprovisto de vegetación.

Durante las actividades de limpieza y deshierbe que se realicen en el área del proyecto, no se permitirá la tala y el uso en cualquiera de sus formas, de especies protegidas, así como aquellas que se ubiquen en los flancos del arroyo fuera de los polígonos a concesionar.

No se deberá permitir que se abran otras áreas que no se requieran para la operación del proyecto.

El producto del deshierbe deberá ser picado y esparcido en áreas aledañas al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente para que se utilice como composta.

Se deberá evitar el uso del fuego y químicos durante las actividades del deshierbe.

**Medida de mitigación al impacto del hábitat de la fauna provocado por las actividades de limpieza y deshierbe**

No se detectaron madrigueras o sitios de anidación de especies de fauna dentro del polígono a concesionar, sin embargo, el área se utiliza como zona de tránsito de un lado a otro del arroyo por especies animales que habitan en zonas más alejadas. Para mitigar el impacto sobre la fauna en tránsito, se deberá llevar a cabo previo al deshierbe del polígono dentro del Arroyo San José, 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, el personal que labore en esta etapa 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 San José 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 los sitios de cultivo que se encuentran al este; y a la fauna presente en las áreas contiguas por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilizará durante los procesos de deshierbe, se verificará previamente que dicho equipo haya recibido un mantenimiento preventivo antes de dar inicio con tal actividad, a fin de que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la norma oficial NOM-080-SEMARNAT-1994.

**Medida de mitigación al impacto ocasionado por la operación de maquinaria**

Se deberá mantener en buen estado funcional y operacional la maquinaria y equipos a utilizar, mediante un adecuado mantenimiento de los mismos durante las diversas etapas del proyecto. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados directamente en la ciudad de San José del Cabo; 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 de preferencia. 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 mitigaciones pertinentes para evitar daños al ecosistema.

No se permitirá el tránsito de los vehículos de transporte fuera de las rutas establecidas existentes, ni se realizarán actividades de reparación y/o mantenimiento en el área del proyecto, salvo las maniobras requeridas para su traslado hacia los talleres mecánicos establecidos en las localidades cercanas.

Se respetarán los límites de velocidad permitidos en los caminos de acceso al polígono de extracción de agregados finos y se respetará el reglamento vial de tránsito municipal y federal.

Es necesaria la colocación de letreros y señalización adecuada para que el tráfico no genere accidentes en los cruces peligrosos o en las entradas y salidas.

**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 empleará para esta actividad deberá mantenerse en buen estado y se les deberá dar mantenimiento constantemente para evitar que derramen aceite u otras sustancias nocivas para el terreno y la generación excesiva de gases por combustión. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados en la ciudad de San José del Cabo; no se permitirá que se dé mantenimiento dentro del área del arroyo a concesionar.

Por otro lado, para la transportación del material extraído hacia los sitios finales de venta, se deberá colocar una lona a cada camión que lo transporte para evitar la dispersión del material y la generación de polvos durante su trayecto.

El promovente deberá hacer mención de las autorizaciones y concesiones obtenidas por las diferentes instituciones competentes a los compradores del material, para asegurar que el producto ofertado se obtuvo de 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 y arenas 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.

Este proyecto no conlleva impactos ambientales importantes, ya que la zona del proyecto no presenta vegetación ni fauna, y se encuentra alejada de las zonas habitadas y urbanas. Las consecuencias de extracción de una capa de 2 metros de arena no conllevan efectos adversos al ambiente, ya que de hecho se desazolva el arroyo y con esto se mejora la circulación de las aguas pluviales. Las arenas de este arroyo se renuevan con una o dos lluvias, y con mayor razón con uno o dos eventos ciclónicos, de manera que no hay efectos adversos al ambiente.

### 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 o 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.

La vigilancia ambiental debe enfocarse en la presencia de botes de basura en el sitio de trabajo, debe verificar que exista al menos un baño portátil, de preferencia dos baños portátiles, y su adecuado mantenimiento. También debe verificar que no haya derrames de combustibles o de aceites provenientes de los camiones.

La vigilancia ambiental también deberá corroborar que no se genere ni basura ni desechos adicionales por la presencia de los camiones de transporte. También hay que mencionar que dichos transportes de materiales deberán de contar con adecuada señalización, y estar en buenas condiciones mecánicas.

Vigilar que no sea molestada y mucho menos capturada la fauna que posiblemente se encuentre en tránsito por el arroyo.

## 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. Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado **Banco de Arena Marros**, se cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente.
3. Que con la puesta en marcha del proyecto se pretende generar fuentes de trabajo tanto temporal como permanentes (durante 5 años).
4. Las actividades a realizar mediante el proyecto **Banco de Arena Marros**, en la fracción de cauce federal analizado, no se identificaron como emisoras de efectos ambientales nocivos.
5. 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 ciudad de San José del Cabo y en general del Municipio de Los Cabos.
6. La actividad de extracción de materiales pétreos en cauces de arroyos, 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 en este caso, ya que se ubica justo en la zona de en medio del cauce, en una zona donde el ancho completo del cauce es de más de 1500 metros.
7. No hay efectos significativos sobre el suelo debido a que son posibles algunas medidas de mitigación; sobre el paisaje no hay afectación significativa.
8. Los materiales extraídos de arena, forman parte de la capa de entre 1.35 a 2.0 metros de la superficie, situación que permite que se regenere la arena con las primeras lluvias en la zona.
9. Este proyecto no afecta los recursos hidrológicos, ya que no es necesaria el agua, no afecta los recursos de flora y fauna, ya que el sitio del proyecto está sin cobertura vegetal y sin madrigueras o nidos, tampoco afecta zonas pobladas, además de que el recurso usado se regenera de manera continua cada año.
10. Los impactos ambientales detectados son fácilmente prevenibles, sobre todo mediante la colocación de botes de basura y de baños portátiles, así como el adecuado mantenimiento de la maquinaria a usar.

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 Marros**, en San José del Cabo, 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