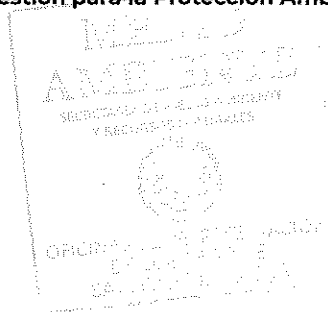




MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. Identificación:** Versión Pública de 03/MP-0015/11/23 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
- III. Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_1T_2024_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

BANCO LA ESTELLA

LOS CABOS, BAJA CALIFORNIA SUR, OCTUBRE 2023

	CONTENIDO	PAG
I	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
I.1	Proyecto	4
I.1.1	Nombre del proyecto	4
I.1.2	Ubicación del proyecto	4
I.1.3	Tiempo de vida útil del proyecto	6
I.1.4	Presentación de la documentación legal	6
I.2	Promovente	6
1.2.1	Nombre o razón social	6
1.2.2	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	6
1.2.3	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	6
1.3	Datos Generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	7
1.3.1	Nombre o razón social	7
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes o CURP	7
1.3.3	Nombre del responsable técnico del estudio	7
1.3.4	Dirección del responsable técnico del estudio	7
II	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
II.1	Información general del proyecto	8
II.1.1	Naturaleza del proyecto	8
II.1.2	Selección del sitio	8
II.1.3	Ubicación física del proyecto y planos de localización	9
II.1.4	Inversión requerida	11
II.1.5	Dimensiones del proyecto	11
II.1.6	Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
II.1.7	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2	Características particulares del proyecto	12
II.2.1	Programa General de Trabajo	12
II.2.2	Preparación del sitio	14
II.2.3	Construcción de obras mineras	15
II.2.4	Construcción de obras asociadas o provisionales	15
II.2.5	Etapas de operación y mantenimiento	15
II.2.6	Etapas de abandono del sitio	17
II.2.7	Utilización de explosivos	17
II.2.8	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	17

II.2.9	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	18
II.2.10	Otras fuentes de daños	18
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	18
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	24
IV.1	Delimitación del área de estudio	24
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	25
IV.2.1	Aspectos abióticos	25
a)	Clima	25
b)	Geología y geomorfología	28
c)	Suelos	33
d)	Geohidrología e hidrología superficial y subterránea	34
IV.2.2	Aspectos bióticos	37
IV.2.3	Paisaje	39
IV.2.4	Medio socioeconómico	40
IV.2.5	Diagnóstico ambiental	46
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	46
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	46
V.1.1	Indicadores de impacto	46
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	48
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación	48
V.1.3.1	Criterios	48
V.1.3.2	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	49
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	74
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	74
VI.2	Impactos residuales	76
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	79
VII.1	Pronóstico del escenario	79
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental	82
VII.3	Conclusiones	83
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	84
VIII.1	Formatos de presentación	84
VIII.1.1	Planos definitivos	84

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

I.1- Proyecto

I.1.1.- Nombre del proyecto.

BANCO LA ESTRELLA

I.1.2.- Ubicación del proyecto.

La ubicación del sitio se localiza en el arroyo El Salto en la localidad de Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur a 200 m de Calle Estrella y 800 m de la carretera CAPUFE plaza de cobro No. 196 San Lucas, como se muestra en el cuadro de coordenadas UTM, Tabla 1.

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,535,681.1143	611,779.9629
1	2	N 54°46'09.49" E	300.466	2	2,535,854.4441	612,025.3943
2	3	S 27°48'43.92" E	653.264	3	2,535,276.6439	612,330.1911
3	4	S 83°25'46.40" W	526.416	4	2,535,216.4089	611,807.2327
4	1	N 03°21'30.12" W	465.505	1	2,535,681.1143	611,779.9629
SUPERFICIE = 219,652.446 m2						

Tabla 1. Coordenadas UTM
Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

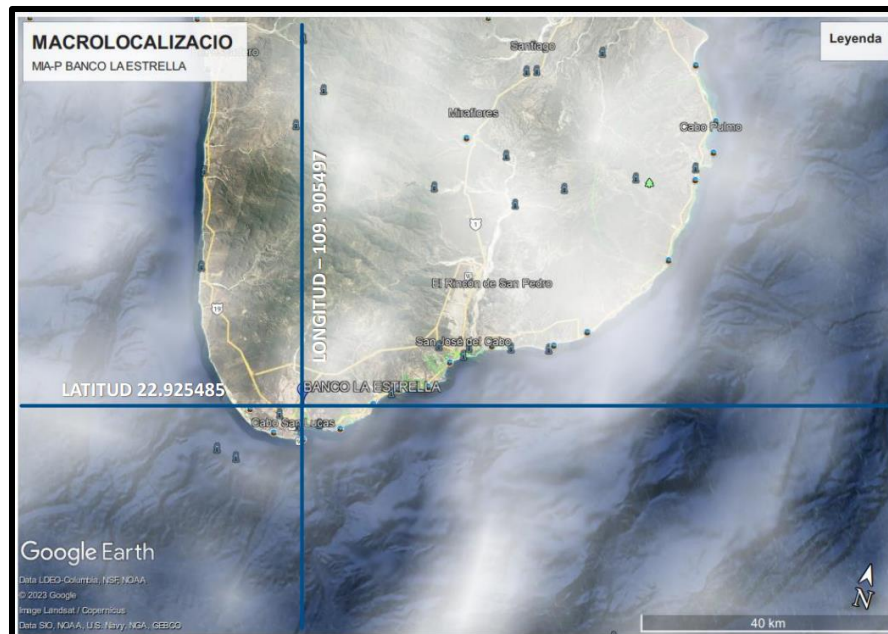


Figura 1. Macrolocalización del sitio
Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

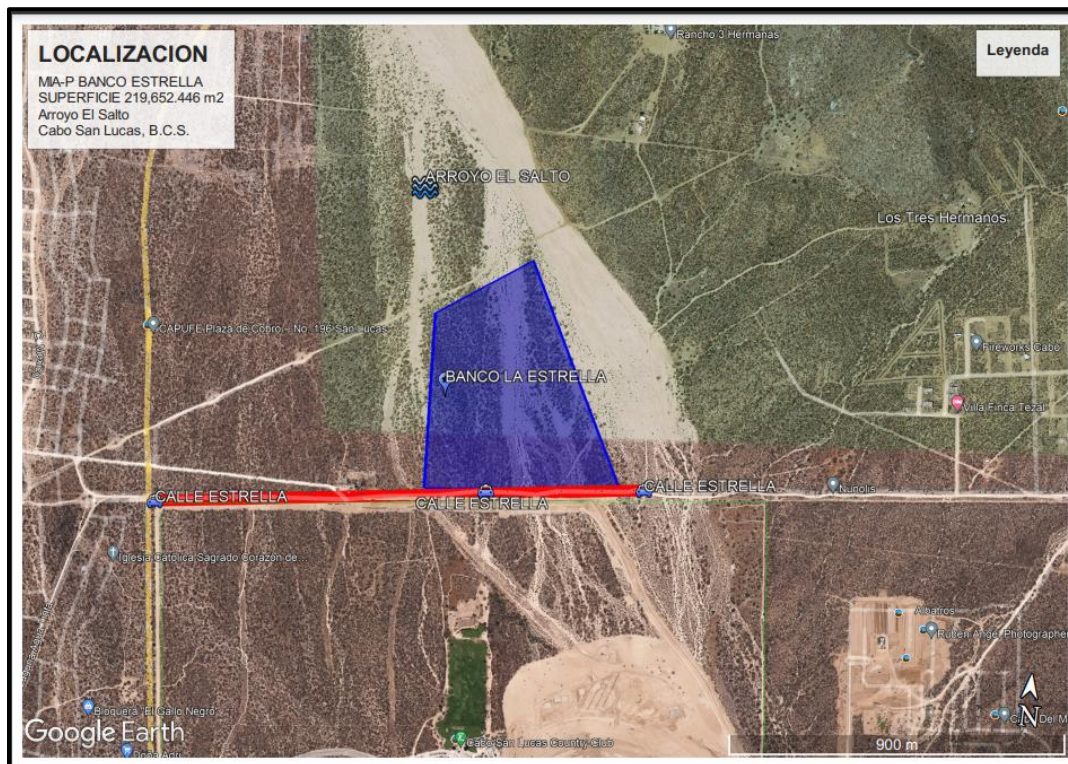


Figura 2. Localización del proyecto.
Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.1.3.-Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se considera un periodo de vida útil de 10 años, el cual será desarrollado en tres etapas:

1. Preparación del sitio: que incluye la remoción de la poca vegetación y delimitación del área.
2. Construcción y operación: del banco del material pétreo (Arena), etapa en la que se forma el banco y se extrae el material para ser transportado.
3. Abandono del sitio: consiste en dismantelar el sitio, retirar la maquinaria y todo tipo de herramienta utilizada, posteriormente se aguarda para que inicie la restauración natural del sitio donde se efectuó la extracción, mediante la corriente causada por la lluvia.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

Se anexa la siguiente documentación:

- Copia fotostática de la identificación oficial vigente del promovente
- Constancia de situación fiscal

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.2.- DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1. - Nombre o razón social.

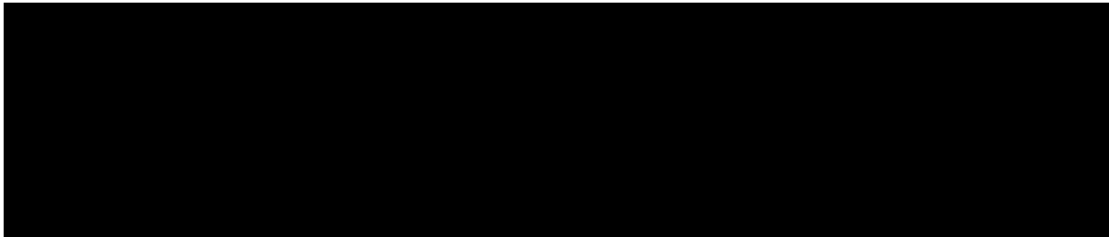
EDUARDO MUNGUÍA ROMO

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.2.2.- Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.2.3.- Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.





Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.3.- DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1.- Nombre o Razón Social.

CONSULTORIA AMBIENTAL FIDAS, S. de R.L. de C.V.

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.3.2.- Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC. CAF2304122X7

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.3.3.- Nombre del responsable técnico del estudio.

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	
Calle	
Número	
Colonia	
Ciudad	
Estado	
Código Postal	
Teléfono	
Correo electrónico	

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1.- Información general del proyecto.

II.1.1.- Naturaleza del Proyecto.

El proyecto es de naturaleza extractiva. El material a extraer es arena acumulada en una sección de un cauce de escurrimiento pluvial. No se requiere de actividades de beneficio o de transformación, siendo el producto explotable inerte y utilizable en la industria de la construcción. La demanda de arena se sustenta en la continua construcción de infraestructura turística y urbana del corredor de Los Cabos.

II.1.2.- Selección del sitio.

La selección del sitio se determinó considerando 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 sedimentarios a extraer se consideran recuperables, ya que estos son producto del arrastre de material aluvial en el cauce estacional activo, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. El área circundante a la superficie solicitada para extracción de materiales sedimentarios está impactada por extracción clandestina.

El proyecto pretende la extracción de materiales sedimentarios dentro de la zona federal del cauce del arroyo. La vegetación presente solo se localiza en ambos flancos o lados del arroyo, correspondiendo a una vegetación en transición de Matorral Sarcocaulis subinermis y Selva Baja Caducifolia; tiene altos contenidos de biomasa y en promedio con alturas y coberturas vegetales moderadamente significativas, ya que las escorrentías periódicas que se presentan durante la temporada de lluvias en el Estado (de mayo a septiembre), presentan solo en este período alta energía, con lo que se ven afectadas las especies de flora que hayan crecido durante la temporada previa, regenerándose constantemente especies matorrales principalmente arbustivas y arbóreas de corta altura en ambos flancos del arroyo.

El cauce de arroyo y área de extracción a concesionar no presenta cobertura vegetal de tal manera que no se generará ningún volumen de vegetación. Dado que el proyecto Banco La Estrella, concesionaria un área por el centro del cauce del arroyo, alejado mínimo 10 metros de los flancos donde se desarrolla algún tipo de vegetación forestal, no se contempla la implementación de programas de rescate y reubicación de especies, dada su corta altura, escasa abundancia y nula importancia forestal maderable y de estatus de protección. Sin embargo, se propone un plan de medidas ambientales tendientes a la prevención de los impactos ambientales que las actividades de la explotación del arroyo puedan ocasionar. Para ello se describe en el apartado sobre Medidas de Mitigación y Compensación de impactos en el presente estudio, las propuestas de conservación que el promovente implementará, tales como:

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

La fauna presente en el área del proyecto es escasa limitándose principalmente a pequeñas aves y reptiles. Esto debido a que el sitio es un cauce de arroyo con una cobertura vegetal prácticamente nula, lo que no favorece el establecimiento de madrigueras y sitios de descanso para la fauna nativa. Sin embargo, en los

flancos del arroyo se distribuye una población faunística poco significativa, ya que las especies tienden a radicar en sitios cercanos a las fuentes de agua para su consumo. Aun cuando el arroyo es estacional y las aguas que por él corren solo están presente en época de lluvias, la vegetación que florece en las áreas circundantes a éste llegan a presentar alturas y coberturas vegetales bajas tales, que permiten su desarrollo, por lo que estos sitios deberán ser respetados por el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto, así como las actividades extractivas solo se circunscribirán al polígono concesionado dentro de la zona federal. Por ningún motivo se realizan obras o actividades fuera del área concesionada, a fin de evitar afectaciones a la fauna circundante.

Técnicos

La topografía del terreno en la superficie del cauce es relativamente plana y el acceso se realizará a través del camino de terracería existente dentro del mismo arroyo El Salto.

El material a explotar se define como un material tipo aluvión en el caso de las arenas inconsolidadas, las cuales son producto de la erosión fluvial de rocas de origen ígneo intrusivas del Cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico proveniente de la denominada Sierra de La Laguna, aunque también de manera muy importante se encuentran areniscas producto de la erosión de rocas sedimentarias del Cuaternario, sobre depósitos clásticos de origen aluvial, que rellena una fosa tectónica, producto de fallamiento normal. 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

Creciente demanda de material para la construcción en la zona de Los Cabos durante los últimos años, debido al incremento en el turismo nacional y extranjero en nuestro Estado.

Se encuentra dentro de una zona cercana a centros de población donde actualmente se están desarrollando obras importantes de construcción, dentro del sector turismo, desarrollo habitacional y comercial.

Por otro lado, se pretende que el proyecto sea una fuente de empleos directos e indirectos para los poblados vecinos al proyecto como es San José del Cabo principalmente.

El polígono del proyecto en el arroyo El Salto no ha sido desazolvado, las actividades extractivas que se proponen pueden resultar en amplios beneficios, sobre todo al recuperar su sección hidráulica mediante la cual los escurrimientos superficiales fluyen adecuadamente.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La ubicación del sitio se localiza en el arroyo El Salto en la localidad de Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur a 200 m de Calle Estrella y 800 m de la carretera CAPUFE plaza de cobro No. 196 San Lucas, como se muestra en el cuadro de coordenadas UTM.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,535,681.1143	611,779.9629
1	2	N 54°46'09.49" E	300.466	2	2,535,854.4441	612,025.3943
2	3	S 27°48'43.92" E	653.264	3	2,535,276.6439	612,330.1911
3	4	S 83°25'46.40" W	526.416	4	2,535,216.4089	611,807.2327
4	1	N 03°21'30.12" W	465.505	1	2,535,681.1143	611,779.9629
SUPERFICIE = 219,652.446 m ²						

Tabla 2. Cuadro de construcción y UTM del Proyecto.

Protegido por IFAL: Art. 3 ro, LFTAIPG

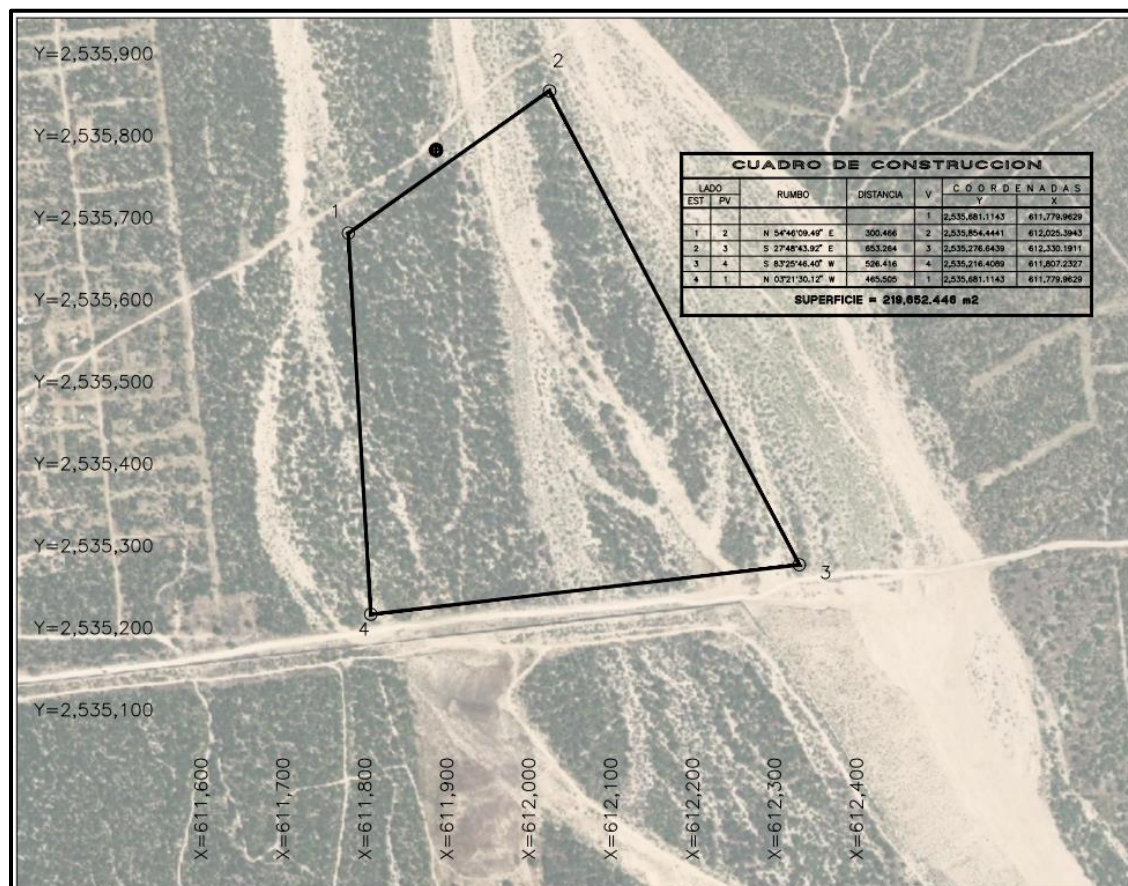


Figura 3. Muestra la ubicación georreferenciada del arroyo El Salto y la sección de su cauce federal que se pretende explotar.

Protegido por IFAL: Art. 3 ro, LFTAIPG

II.1.4.- Inversión requerida.

La inversión requerida:

INVERSIÓN REQUERIDA		
ETAPA PRE-OPERATIVA		
Estudios/Trámites	Inversión	Observaciones
Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	\$ 210,000.00	Generación de fuentes de empleo temporales que coadyuvan al bienestar de familias
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	\$ 150,000.00	Cumplimiento de la normatividad aplicable antes las instancias de gobierno
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	\$ 75,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA		
Equipo	Inversión	Observaciones
1 trascabo 966	\$ 700,000.00	Propiedad del promovente.
2 camiones de volteo	\$ 400,000.00	Propiedad del promovente.
1 Criba	\$ 70,000.00	Propiedad del promovente.
Herramienta y equipo de campo	\$ 180,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	\$1,596,000.00	

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

II.1.5.- Dimensiones del proyecto

El proyecto Banco La Estrella, pretende la extracción de arena, dentro de un polígono localizado en la zona federal de una fracción del Arroyo El Salto de superficie igual a 219,652.45 m²

En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen calculado de 658,957.34 m³ de arena anualmente, en un periodo de concesión de 10 años.

Área solicitada para extracción	219,652.45 m2
Volumen a extraer anualmente	658,957.34 m3

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

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

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto no demanda servicios como alumbrado, agua potable, drenaje o electricidad. En las cercanías del proyecto existe infraestructura eléctrica asociada a colonias urbanas de Cabo San Lucas.

Para el acceso al polígono del proyecto, existe un camino de terracería, que es usado actualmente por ejidos y población local.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

La extracción de arena se ejecutará durante un periodo de 120 meses. En la tabla se explican las actividades con una periodicidad semanal. Al inicio de cada año de extracción, se ejecutan las actividades señaladas en las semanas 1 a 3, para cada sección de extracción. Se define la extracción anual de aguas arriba hacia aguas abajo, a una profundidad de 3m. El volumen anual de extracción es 658,957.34 m³ repartidos en cuotas semanales. Tabla

Programa General de Trabajo:

ETAPAS	DURACION (MESES)	No. DE MES
ESTUDIOS PRE - OPERATIVOS	2	1 Y 2
PREPARACION DEL SITIO (MARCAJE FISICO DE LA CONCESIÓN)	1	3
OPERACIÓN	120	4 AL 120
ABANDONO DEL SITIO	1	120

ACTIVIDAD	PROGRAMA QUINCENAL																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
PREPARACION																									
AVISO PUBLICO																									
SEÑALAMIENTO DE AREA																									
DESPALME																									
LIMPIEZA																									
AFLOJAMIENTO																									
OPERACIÓN																									
EXCAVACION																									
CARGA Y TRANSPORTE																									
ABANDONO DE SITIO																									
LIMPIEZA																									
RESTITUCION DE NIVELES																									

Tabla 3. Diagrama de Grantt del programa anual de extracción de arena

Tabla 4. Volúmenes mensuales de extracción (m³) previstos para cada año de operación del programa de trabajo

TABLA DE VOLUMEN DE EXTRACCION POR MES BANCO LA ESTRELLA					
MES	Vol. A Extraer (m3)	Vol. Acumulado (m3)	MES	Vol. A Extraer (m3)	Vol. Acumulado (m3)
1	5,491.31	5,491.31	61	5,491.31	334,969.98
2	5,491.31	10,982.62	62	5,491.31	340,461.29
3	5,491.31	16,473.93	63	5,491.31	345,952.60
4	5,491.31	21,965.24	64	5,491.31	351,443.91
5	5,491.31	27,456.56	65	5,491.31	356,935.22
6	5,491.31	32,947.87	66	5,491.31	362,426.54
7	5,491.31	38,439.18	67	5,491.31	367,917.85
8	5,491.31	43,930.49	68	5,491.31	373,409.16
9	5,491.31	49,421.80	69	5,491.31	378,900.47
10	5,491.31	54,913.11	70	5,491.31	384,391.78
11	5,491.31	60,404.42	71	5,491.31	389,883.09
12	5,491.31	65,895.73	72	5,491.31	395,374.40
13	5,491.31	71,387.04	73	5,491.31	400,865.71
14	5,491.31	76,878.36	74	5,491.31	406,357.03
15	5,491.31	82,369.67	75	5,491.31	411,848.34
16	5,491.31	87,860.98	76	5,491.31	417,339.65
17	5,491.31	93,352.29	77	5,491.31	422,830.96
18	5,491.31	98,843.60	78	5,491.31	428,322.27
19	5,491.31	104,334.91	79	5,491.31	433,813.58
20	5,491.31	109,826.22	80	5,491.31	439,304.89
21	5,491.31	115,317.53	81	5,491.31	444,796.20
22	5,491.31	120,808.85	82	5,491.31	450,287.51
23	5,491.31	126,300.16	83	5,491.31	455,778.83
24	5,491.31	131,791.47	84	5,491.31	461,270.14
25	5,491.31	137,282.78	85	5,491.31	466,761.45
26	5,491.31	142,774.09	86	5,491.31	472,252.76
27	5,491.31	148,265.40	87	5,491.31	477,744.07
28	5,491.31	153,756.71	88	5,491.31	483,235.38
29	5,491.31	159,248.02	89	5,491.31	488,726.69
30	5,491.31	164,739.33	90	5,491.31	494,218.00
31	5,491.31	170,230.65	91	5,491.31	499,709.31
32	5,491.31	175,721.96	92	5,491.31	505,200.63
33	5,491.31	181,213.27	93	5,491.31	510,691.94
34	5,491.31	186,704.58	94	5,491.31	516,183.25
35	5,491.31	192,195.89	95	5,491.31	521,674.56
36	5,491.31	197,687.20	96	5,491.31	527,165.87

37	5,491.31	203,178.51	97	5,491.31	532,657.18
38	5,491.31	208,669.82	98	5,491.31	538,148.49
39	5,491.31	214,161.13	99	5,491.31	543,639.80
40	5,491.31	219,652.45	100	5,491.31	549,131.12
41	5,491.31	225,143.76	101	5,491.31	554,622.43
42	5,491.31	230,635.07	102	5,491.31	560,113.74
43	5,491.31	236,126.38	103	5,491.31	565,605.05
44	5,491.31	241,617.69	104	5,491.31	571,096.36
45	5,491.31	247,109.00	105	5,491.31	576,587.67
46	5,491.31	252,600.31	106	5,491.31	582,078.98
47	5,491.31	258,091.62	107	5,491.31	587,570.29
48	5,491.31	263,582.94	108	5,491.31	593,061.60
49	5,491.31	269,074.25	109	5,491.31	598,552.92
50	5,491.31	274,565.56	110	5,491.31	604,044.23
51	5,491.31	280,056.87	111	5,491.31	609,535.54
52	5,491.31	285,548.18	112	5,491.31	615,026.85
53	5,491.31	291,039.49	113	5,491.31	620,518.16
54	5,491.31	296,530.80	114	5,491.31	626,009.47
55	5,491.31	302,022.11	115	5,491.31	631,500.78
56	5,491.31	307,513.42	116	5,491.31	636,992.09
57	5,491.31	313,004.74	117	5,491.31	642,483.40
58	5,491.31	318,496.05	118	5,491.31	647,974.72
59	5,491.31	323,987.36	119	5,491.31	653,466.03
60	5,491.31	329,478.67	120	5,491.31	658,957.34

Protegido por IFAI: Art. 3 ro, LFTAIPG

II.2.2 Preparación del Sitio

Para extraer los materiales pétreos en este proyecto, no es necesario una preparación del sitio, de acuerdo con el polígono que se muestra en el plano anexo, las actividades en esta etapa se describen a continuación.

a) Despalmes. Por tratarse de una superficie en el cauce del arroyo, las avenidas periódicas no permiten el desarrollo significativo y permanente de vegetación, solamente se puede encontrar vegetación secundaria o de galería como romerillo. En tiempos que no se registran lluvias en las partes altas de la cuenca, es posible el desarrollo de alguna vegetación de tipo herbácea, producto ya sea del acarreo de semillas de la corriente de aguas arriba o de las deposiciones del ganado suelto que pastorea sobre el arroyo.

Para realizar la limpia del área a aprovechar se utilizará la misma maquinaria de extracción y se realizará a la par de las actividades de aprovechamiento.

b) Excavaciones. Las excavaciones se requieren para la extracción de material, el cual en este caso se realizará por medio de un Trascabo 966, colocando el material en camiones de volteo para su traslado y comercialización.

II.2.3.- Construcción de obras mineras

No aplica.

II.2.4.- Construcción de obras asociadas o provisionales

Área de descanso del personal:

Como la superficie se encuentra totalmente desprovista de una protección contra los rayos del sol se pretende la instalación y utilización de sombras portátiles y desarmables para los tiempos de descanso de los trabajadores, Su medida no rebasa los 10 m².

Baño Ecológico Portátil:

Ubicado en los flancos de la zona federal, cuyo mantenimiento se encargará el proveedor correspondiente.

Éstos se colocarán en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, o lo que dictamine la autoridad correspondiente.

Debido a que la mayoría de las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la concesión del banco de extracción, una vez finalizada esta etapa se dismantelarán.

En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El principal objetivo de este proyecto es la extracción de material pétreo (arenas), donde la fuente de obtención de la materia prima será el cauce del Arroyo El Salto.

Extracción de material en greña (arena) en el cauce del arroyo El Salto:

La extracción del material se llevará a cabo en base al límite del área establecida en la concesión tal como se muestra en el plano anexo. El proceso de extracción inicia con la extracción de material en greña con contenido de arena. El material en greña será extraído del cauce del arroyo El Salto, por medio de un cargador frontal y transportado por camiones de volteo para su comercialización.

Los materiales no comerciales que se extraigan serán apilados en las orillas o riberas del arroyo, fuera del área final que ocupará la explotación, con la finalidad de que se utilicen en la restauración del sitio una vez terminada su explotación.

Productos por extraer

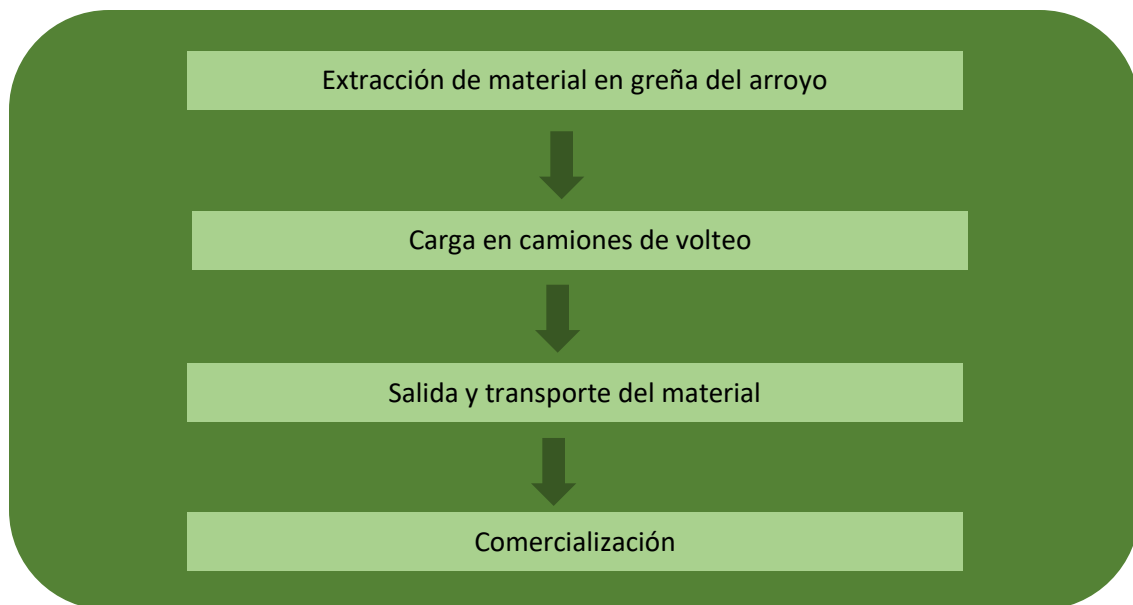
Arena: Es el agregado más utilizado en la construcción; sus usos más frecuentes son para morteros de cemento, concretos simples y armados, bases de pisos, llenante en la construcción de vías y preparación de asfaltos.

Las dimensiones de los granos de arena oscilan entre 0,06 y 2 mm de diámetro, la arena gruesa oscila entre 0,6 y 2 mm y la arena fina menor a 0,06 mm. Los agregados finos y gruesos ocupan comúnmente de 60%

a 75% del volumen del concreto (70% a 85% en peso), e influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclados y endurecidos, en las proporciones de la mezcla, y en la economía. Los agregados finos comúnmente consisten en arena natural o piedra triturada siendo la mayoría de sus partículas menores que 5 mm.

Para el control de emisiones se utilizarán catalizadores, filtros y silenciadores en los vehículos de carga que intervengan en el proyecto, respecto a la generación de residuos sólidos se utilizarán depósitos para basura que serán retirados y depositados periódicamente en el basurero municipal, así mismo se instalarán letrinas para evitar la contaminación del suelo con desechos fisiológicos, este servicio lo proporcionara una empresa especializada de la región.

Transporte. El material será transportado a granel, a las diferentes compañías que lo soliciten. El material se llevará en camiones de volteo de diferentes marcas y año, con motor preferentemente a Diesel por características propias de este combustible (Economía y potencia), de diferentes H.P. y capacidades en m³ distintas. Es común también el acarreo directamente por constructores en sus propios sistemas de transporte, incluido el acarreo con tractores dotados de remolque, que adquieren el material por pocos m³ para obras pequeñas o de autoconstrucción en poblaciones circunvecinas a directamente de las áreas de extracción.



Mantenimiento: El área donde se pretende extraer el material, son aluviones formados por el acarreo de material del propio arroyo, lo que posibilita que continuamente durante cada temporada de lluvias, la escorrentía del arroyo, de manera natural, gradualmente vuelve a formar o acumular estos bancos de materiales pétreos en el mismo sitio, o modificando su cauce en otro sitio.

El mantenimiento periódico de la maquinaria que se utilizará en la operación del proyecto se efectuará en los talleres autorizados ubicados en la localidad de Cabo San Lucas, con lo cual se evitarán afectaciones al suelo por posibles derrames. De surgir una 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.2.6 Etapa de abandono del sitio

La solicitud de concesión del polígono para explotación de materiales en greña en el cauce del Arroyo El Salto, a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 10 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.

El sistema de terrazas resultantes de la extracción de la arena, constituyen en si una medida de protección contra avenidas de agua durante la temporada de lluvias y huracanes. La remoción de depósitos de arena en cauces es una medida preventiva para el control de inundaciones. Por lo tanto, una vez concluida la extracción de la arena, la excavación resultante podrá ser naturalmente repuesta durante una sola temporada de lluvias.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán. El proceso de extracción en banco de arroyo permite la obtención directa con cortes de terreno por medios mecánicos, ya sea por draga de arrastre, retroexcavadora o cargador frontal.

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

A. Generación, manejo y disposición de residuos solidos

Residuos sólidos domésticos:

No existirán instalaciones fijas, la operación se realiza con maquinaria y esta se desplaza al término del trabajo diario a su sitio de resguardo. En el sitio no se elaboran alimentos, cada trabajador (operario de maquinaria para extracción y cargado de material en greña, operador de camiones de volteo transportadores), normalmente consumirán alimentos preparados en sus domicilios cercanos en la comunidad, por lo que la generación de restos de alimentos no existirá en el sitio del proyecto.

De generarse residuos domésticos, se dispondrán dichos desechos en los recipientes contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor actividad o donde consuman sus alimentos preparados.

El traslado de los recipientes de residuos será por parte del promovente, estos se dispondrán en el sitio señalado por la autoridad municipal.

Residuos sólidos industriales:

La maquinaria que se utilizará no se le realizará mantenimiento en el sitio de extracción, esta se llevará a cabo en un taller fuera del sitio del proyecto. En el sitio del proyecto no se generarán residuos peligrosos.

Residuos sanitarios:

Se establecerán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores en este caso, es necesario la utilización de una sola letrina ya que el número de trabajadores no sobrepasaran los 15.

Generación, manejo y descarga de aguas residuales:

El proyecto no contempla las descargas de aguas residuales debido a que no se requiere el uso de agua para las actividades de extracción

B. Generación y emisión de sustancias a la atmosfera

Los residuos más significativos que se generan en este tipo de actividades son principalmente emisiones a la atmósfera, por el escape de la combustión de combustible de los vehículos y maquinaria.

C. Emisiones a la atmósfera:

Durante la etapa de extracción de material, las emisiones a la atmósfera serán:

- 1.- Polvos y partículas furtivas provenientes de la actividad permanente de los vehículos y maquinaria que operan circulando por terracerías;
- 2.- Gases y partículas del consumo de combustibles de la maquinaria y vehículos que realizan en las áreas de trabajo el corte de terreno para extracción de material en greña, transporte de material;
- 3.- Ruido proveniente de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.

II.2.9. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos No será necesaria la construcción de infraestructura para almacenamiento de residuos debido a que la generación será mínima y el mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres especializados fuera del área del proyecto.

II.2.10.- Otras fuentes de daños.

No se prevén otro tipo de daños al medio ambiente, solo los observados anteriormente.

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

El proyecto de extracción de arena del cauce del arroyo temporal denominado El Salto, será utilizado por la industria de la construcción principalmente en el Municipio de Los Cabos.

Siendo Baja California Sur un Estado eminentemente árido, los materiales base utilizados por la industria de la construcción son principalmente extraídos de los cauces pluviales, a diferencia de otras regiones en donde se explota inclusive las arenas de playa o las sumergidas en lechos de ríos. Las bases jurídicas ambientales que regulan la explotación de estos bancos naturales de arena se circunscriben a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1996), La Ley General del Equilibrio Ecológico del Estado de Baja California Sur (Boletín Oficial, 1991) y a la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 1997).

La Ley de Minas excluye esta actividad en su Artículo 5º, Fracción IV señalando que se exceptúa de la aplicación de esta *Ley a las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin.*

III.1.- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Indica las facultades del Estado en materia de preservación y protección al ambiente y que se ejercen por la Federación, los Estados y los Municipios.

ARTÍCULO	NIVEL DE CUMPLIMIENTO
En el Artículo 1, se establece que: la presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para: V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.	El presente proyecto se apega a dicho artículo, ya que se garantiza la protección del medio ambiente a través del cumplimiento de la normatividad fijada en la resolución de impacto ambiental. El proyecto cumple con la normatividad ya que la operación que se realizará será garantizando los mínimos impactos ambientales y siguiendo los lineamientos que la autoridad establezca.
En el Artículo 15 se establece que, para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente. El Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico; VIII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;	El proyecto cumple con esto desde el momento en que el promovente está dispuesto a realizar una Manifestación de Impacto Ambiental; por supuesto, adecuándose a cumplir las especificaciones fijadas por la Autoridad para permitir el disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
En el Artículo 28 se establece que: 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 secretaria:	De igual manera, que, en el capítulo anterior, el promovente cumple con este artículo a partir de la disposición a presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, apegándose a la legislación ambiental y así, cumplir con las disposiciones jurídicas aplicables.

III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;	
En el Artículo 30 se establece que: 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.	El proyecto cumple con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y, además, con la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas y de mitigación para reducir los efectos negativos sobre el ambiente.

III.2.- Ley de Aguas Nacionales.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.	El proyecto se apegará y extraerá los volúmenes autorizados por la dependencia y estudios correspondientes.
Artículo 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:	El proyecto extraerá únicamente los volúmenes autorizados por la dependencia y estudios correspondientes, para realizar únicamente las obras establecidas en el Título otorgado.
I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";	Se obtendrán los permisos oficiales y legales correspondientes para la operación del proyecto, así como cubrir los pagos de derechos aplicables marcados en la legislación vigente.
II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por "la Autoridad del Agua";	
III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;	

IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada; V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "la Autoridad del Agua", las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de 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.	
--	--

III.3.- Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-041-SEMARNAT-2006 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio y operación se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y/o moral que se encargue de arrendar algún vehículo que reúna las características de esta norma, la necesidad o condicionante de que este cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la operación del proyecto; los únicos vehículos, que reúnen características para ser considerados en esta norma; mismos que deberán cumplir con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.	En el arroyo donde se pretende extraer el material pétreo, no se encontraron especies con algún tipo de protección o conservación, al ser arroyo la vegetación es casi ausente.
NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la operación del proyecto; los vehículos deberán cumplir con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

NOM-023-STPS-2012 Que establece los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores que desarrollan actividades en las minas subterráneas y a cielo abierto	En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio, así como de la operación del proyecto, se seguirán los requisitos mínimos de seguridad para salvaguardar la integridad y bienestar físico de las personas que laboren en el proyecto
---	--

III.4.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 5 que establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: Fracción 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.	Por tratarse de un banco de extracción de arena (actividad con fines comerciales) en Zona Federal, para poder iniciar con estas actividades se requiere de la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, por consiguiente, en atención a este Artículo es que se somete a dictaminación, ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular

III.5.- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur (1995)

CAPÍTULO 1	
De los principios de la política ecológica ambiental estatal.	
Artículo 11	
La política ecológica ambiental será llevada a cabo mediante los diversos instrumentos de aplicación como son la planeación ecológica ambiental de los asentamientos humanos, así como la promoción del desarrollo y la evaluación del impacto ambiental, observando los siguientes principios:	
Inciso y fracciones aplicables	Vinculación con el proyecto

V.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima racional y sostenida, compatible con su equilibrio e identidad.	La extracción de arena del presente proyecto se efectuará siguiendo las normas y medidas de mitigación que se deriven de la MIA y del resolutive expedido por la SECRETARÍA, para evitar una posible degradación irrecuperable del suelo.
VII.- Los recursos naturales no renovables deben utilizarse de modo que se evite el peligro de su agotamiento y la generación de efectos ecológicos ambientales adversos.	La extracción de arena del presente proyecto se efectuará siguiendo las normas y medidas de mitigación que se deriven de la MIA y del resolutive expedido por la SECRETARÍA, para evitar una posible degradación irrecuperable del suelo.
VIII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.	La cantidad de arena a extraer se registrará de los estudios previamente realizados, para saber el tiempo de renovación del banco de arena, sin que este se degrade o se pierda, causando erosión al suelo forestal que se encuentra a las orillas del cauce.

CAPÍTULO IX	
De la regulación con fines de conservación del equilibrio de los ecosistemas, del aprovechamiento del mineral o sustancias no reservadas a la federación	
Artículo 79. Se requerirá autorización del Gobierno del Estado para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la federación, tanto por sus características como por su ubicación que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como rocas o productos de su fragmentación que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.	

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área del proyecto Banco La Estrella, se encuentra ubicada en un polígono con una superficie de 219,652.45 m², ubicado en arroyo El Salto con carretera de cuota Cabo San Lucas – San José del Cabo, localidad Cabo San Lucas, Municipio de Los Cabos, Estado de Baja California Sur.

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

IV.2.1.- Aspectos abióticos

a) Clima

El clima es el conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente.

Tipos de clima

Los climas más característicos del área de estudio son: cálido-seco y templado-seco en la parte más alta de la sierra de La Laguna y San Lázaro. El mes más frío del año es considerado el mes de enero y la temperatura media anual es de 24°C; tiene un régimen de lluvias en verano, registrándose en el mes de septiembre la mayor precipitación pluvial.

Para determinar el tipo de clima dentro de la zona del proyecto, se consideraron los datos meteorológicos de la estación Cabo San Lucas, ubicada a corta distancia y dentro del área de estudio, dichos datos se muestran en la tabla siguiente:

RESUMEN DE DATOS CLIMATOLÓGICOS REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA CABO SAN LUCAS	
Temperatura media anual	23.7°C
Temperatura mínima extrema	8.0°C
Temperatura mínima promedio	13.0°C
Temperatura máxima extrema	38.0°C
Temperatura máxima promedio	32.0°C
Precipitación media anual	262.7 mm
Vientos dominantes	NW (50%)
Humedad ambiental promedio	48-68%
Confort	Adecuado

El clima del área de estudio de acuerdo a la clasificación de Köppen, y con las modificaciones realizadas por la Dra. Enriqueta García de Miranda para la República Mexicana, es un tipo de climas muy secos BW con subtipos muy secos y cálidos, especificados con la siguiente clave, BW(h) hw(x), estos se distribuyen generalmente en la parte occidente del estado en las áreas de menor altitud que circundan a la discontinuidad del cabo; En este clima, el régimen de lluvias es de verano; la precipitación invernal es mayor de 10.2% del total anual; La temperatura media anual es superior a los 22 grados centígrados; La precipitación total anual es de 100 mm en las partes bajas y de 300 mm en las partes más inmediatas a la sierra.

Temperatura promedio.

Para el área de Cabo San Lucas, se reporta una temperatura promedio de 23.7°C, siendo el mes de agosto con la media máxima de 28.3°C, y la media mínima de 19°C en el mes de enero.

Precipitación promedio.

La precipitación promedio mensual mayor es de 107.3 mm presentada en agosto, la media mínima mensual se reporta para el mes de mayo con .3 mm, la precipitación media anual es de 262.7 mm.

Algunos autores como (Serra 1971), que Baja California Sur es la entidad donde se tiene la mayor probabilidad de ser afectada por la influencia ciclónica, otorgándole un valor porcentual de 97, dentro de esta entidad, la región de Los Cabos 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 directa o indirectamente en la entidad, en el año del 1990, se registraron 3 y en periodo del 1960-90 en 6 años se tiene el registro de la incidencia de 2 que afectaron directamente el territorio estatal. Los meses en que se han presentado son por orden de frecuencia, septiembre, agosto, octubre, julio y noviembre. Regularmente estos influyen en la parte sur de Baja California.

De ahí la importancia del control o canalización de las aguas pluviales como en el caso de este proyecto se realizan.

Frecuencia de eventos climáticos extremos

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.

Un registro razonablemente completo de tormentas tropicales y huracanes generados en la cuenca oriental del Pacífico Norte existe para el periodo de 1949-2023. Estos datos indican que la frecuencia de tormentas es más alta en los meses de julio, agosto, y septiembre. La mayor frecuencia de huracanes ocurre en septiembre, en todo el registro. Las tormentas tropicales están representadas por frecuencias mensuales similares. Septiembre es también el mes con la mayor probabilidad de que un huracán siga hacia el norte con dirección hacia la península de Baja California, principalmente entre septiembre 1 y 10 (Crutcher y Quayle, 1974). El número de huracanes esperado en un año cualesquiera puede tener una variación alta; esta característica se evidencia por las altas fluctuaciones que ocurren cada diez años, de ahí que el porcentaje de huracanes que se dirigen hacia la península pueda tener una estadística ascendente.

Del registro disponible se encontró que entre 12 y 16 % de los huracanes formados en la cuenca oriental del Pacífico Norte afectan la península de Baja California.

Durante el verano, Baja California Sur, está sujeta a la acción de tormentas tropicales y ciclones, en gran parte de su territorio, aunada a los frentes fríos que ocurren en invierno. Producen precipitaciones muy intensas, aunque de poca duración y extensión, esta diversidad de condiciones meteorológicas produce escurrimientos extremosos e incluso inundaciones.

La península de Baja California y particularmente su extremo sur, es una de las zonas más afectadas por la incidencia de huracanes y otros eventos hidrometeorológicos. Existe un registro razonablemente completo de tormentas tropicales y huracanes generadas en la cuenca oriental del Pacífico Norte existe para el periodo de 1949 – 2022 Datos de NOAA a partir del cual se obtuvo la trayectoria de dichos eventos y que son mostrados en la siguiente figura:

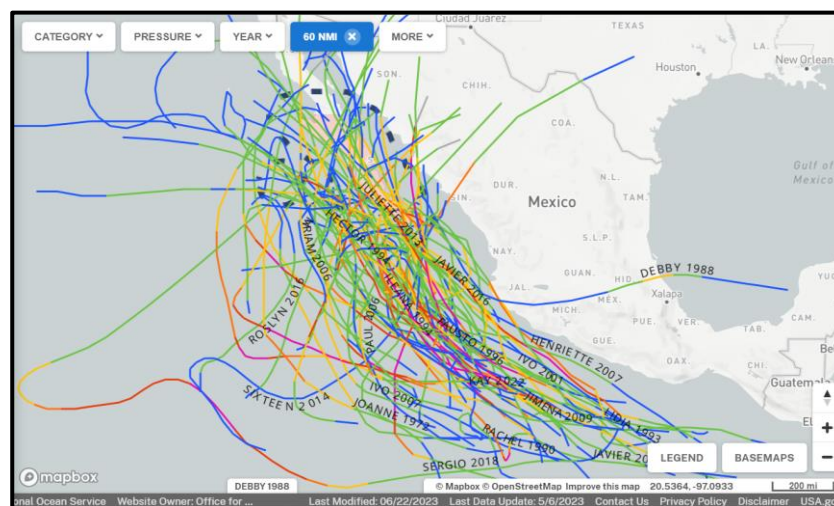


Figura 6. Trayectorias de los huracanes en el pacifico Oriental que han pasado a corta distancia o incidido con la península de Baja California. (Datos de NOAA 1949 - 2022).

b) Geología y geomorfología

La Geología del extremo sur de la península de Baja California y particularmente la del denominado Bloque de Los Cabos, es muy interesante y a la vez complejo, la litología y morfología son ampliamente dominadas por una mega estructura montañosa (San Lázaro) que comúnmente se le llama Sierra La Laguna la cual está separada por un gran valle tectónico (Cuenca San José-Santiago) de otra estructura montañosa de menor tamaño (Sierra La Trinidad), ambas difieren en su composición litológica también 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 intrusiónadas por diques graníticos más jóvenes incluso que los encontrados en la Sierra de La Laguna.

Dentro del área de estudio se encuentran rocas que en su gran mayoría pertenecen al tipo de las sedimentarias e incluso las que se pretenden explotar a partir de este proyecto se encuentran en este grupo.

Para la cuenca hidrográfica del arroyo El Salto, como área de estudio e influencia del presente proyecto, se muestra en la figura 7 el mapa geológico obtenido de la carta geológica San José del Cabo, F12-2-3-5-6, escala 1:250,000, editada por INEGI 1995.

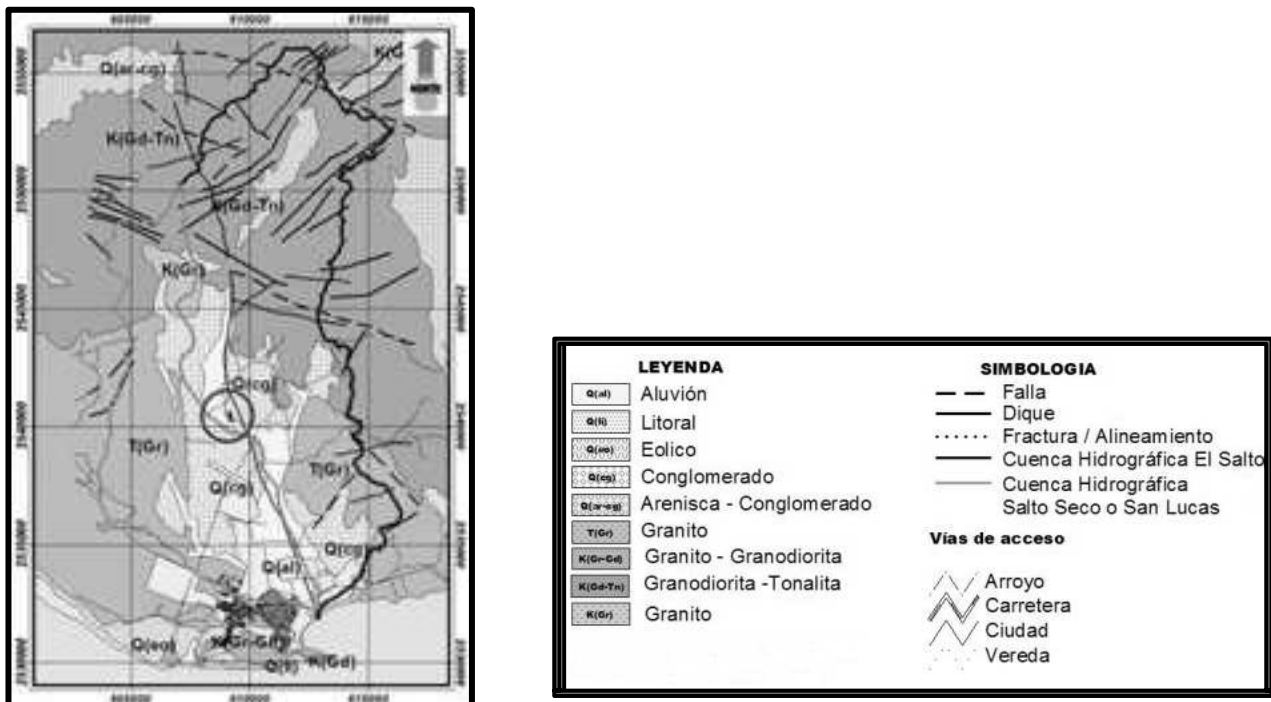


Figura 7.- Geología del área de estudio y áreas adyacentes a la cuenca hidrográfica El Salto.

En la parte alta de la cuenca afloran rocas graníticas de edad cretácica entre las cuales están la Granodiorita, Tonalita y en menores proporciones el Granito. Las granodioritas son rocas de color blanco

con manchas negras y cristales de minerales bien desarrollados (cuarzo, oligoclasa, biotita, hornblenda y clorita) y de estructura masiva. Las tonalitas son rocas de color gris oscuro con manchas negras, también con cristales de minerales bien desarrollados (cuarzo, hornblenda, biotita alterada a clorita y epidota en aquellos lugares donde la roca a sido alterada de forma hidrotermal).

En la zona de la ranchería El Salteador, la granodiorita y la tonalita es posible observarlas con un intemperismo esferoidal lo cual habla de su cristalinidad y origen plutónico, es común encontrarlas en forma de grandes bloques con diámetros que alcanzan hasta los 10.0 metros. En casi toda la zona de afloramiento de estas rocas se observa que han sido intrusionadas por diques andesíticos y otros de composición ácida.

El granito de edad cretácica presenta colores que varían de blanco a gris, aunque por alteraciones e intemperismo se pueden observar con tonos café y verde. Su estructura es compacta excluyendo las rocas que se encuentran en zonas de profundo intemperismo donde son prácticamente deleznales favorecido al igual que las rocas anteriormente mencionadas por el enorme tamaño de sus cristales permitiendo la acción directa de los procesos exógenos. Los minerales que se observan son el cuarzo, ortoclasa, microclina, oligoclasa, hornblenda y biotita deformada y cloritizada.

Aparentemente, esta roca intrusiona a la granodiorita y tonalita de edad cretácica y al mismo tiempo es intrusionado por el granito rosado de edad terciaria y diques de composición intermedia.

En los flancos este y oeste de la cuenca afloran rocas graníticas (Granito) del Terciario, son pequeños cuerpos intrusivos de colores claros que varían de rosados a gris verdusco, ocasionalmente se observan estas mismas rocas con colores café y rojizos debido a alteraciones hidrotermales e intemperismo. Su estructura es masiva y compacta aunque la presencia de minerales de gran tamaño (cuarzo, ortoclasa, biotita, hornblenda, muscovita y turmalina) ocasiona que las capas de alteración sean prácticamente deleznales.

En ambos flancos de la cuenca se presenta una zona de bajadas con pendiente de moderada a alta, en esta se tienen depósitos de pie de monte con características conglomeráticas, estos materiales proceden de la erosión e intemperismo de las rocas preexistentes (granito, granodiorita y tonalita). Su color depende de la roca de la cual se originan. Se observan conglomerados de color rojizo, rosado y blanco. Sus espesores varían desde algunos centímetros hasta 60 metros en la parte más baja de su afloramiento. El tamaño de los clastos es variable ya que cerca de la fuente es posible encontrarlos de hasta 50 cm o más de diámetro mientras que en las partes bajas raramente alcanzan los 15 cm. De forma ocasional se observa en algunos cortes de arroyos que estos depósitos tienen lentes arenosos con dimensiones muy variadas.

En general, los depósitos de conglomerado presentan muy poca compactación, la redondez de los granos que los componen varía de subredondeados a angulosos. El tamaño de las arenas que los constituyen es fino a grueso. Estas características proporcionan a estos materiales una mediana y alta permeabilidad.

En la parte central de la cuenca se encuentran depósitos sedimentarios de origen aluvial, están constituidos por gravas, arenas gruesas y finas, cantos rodados y en menores proporciones por arcillas. Se acumulan principalmente a lo largo del pequeño valle y cauces fluviales. La composición de estos materiales es influenciada por las rocas que las originan encontrándose fragmentos líticos de granito, granodiorita, tonalita y ocasionalmente rocas sedimentarias. Los clastos llegan a tener diámetros de hasta 1 metro en las partes altas de la cuenca mientras que en las partes bajas varían de 2 a 15 cm.

En la zona de la desembocadura o boca de la cuenca, los depósitos aluviales se interdigitan con los depósitos de origen eólico (dunas).

A continuación se describen las diferentes unidades litológicas presente en el área de estudio:

Unidades Litológicas

Aluvión (Qal).- la distribución espacial de esta unidad esta restringida a los cauces de los arroyos, esta compuesta de materiales sedimentarios inconsolidados cuyos tamaños varían desde las arenas finas (ocasionalmente arcillas) hasta los del tamaño de las gravas, también se observaron de manera muy escasa bloques rocosos de caídos de los cerros, estos llegan a tener diámetros promedios de hasta 3.5 metros. Su grado de consolidación los hace muy susceptibles de ser removidos por las corrientes de las avenidas de agua que se presentan después de una precipitación. La edad de esta unidad es cuaternaria o reciente.

Conglomerado (Qcg).- 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.

Eólico (Qeo).- esta constituida por materiales sedimentarios no consolidados de diversos tamaños y acumulados por los diferentes procesos eólicos a lo larga de la franja costera, sus acumulaciones pueden llegar a formar cordones y sistemas complejos de dunas, sistemas de dunas embrionarias o bien “cubiertas arenosas” que se sobreponen a las topoformas existentes adquiriendo una morfología similar suavizada.

Litoral (Qli).- a esta unidad se le atribuyen todos aquellos materiales no consolidados que se localizan de manera adyacente a la línea de agua en las zonas costeras, pueden encontrarse arenas gruesas, finas y medias incluso gravas y bloques. Su exposición a los efectos marinos sugiere que continuamente son removidos y/o retrabajados.

Arenisca (Qar).- Esta unidad litológica cuaternaria se caracteriza por la estructura masiva en la que se presenta, a diferencia de la areniscas pliocenicas que serán descritas mas adelante y que se presentan en forma de capas no mayores a los 10 centímetros. Se localizan al sureste del sitio donde se ubica el proyecto.

Granito (TGr).- Al este y oeste del área del proyecto aflora una unidad litológica compuesta por granito de edad terciaria T(Gr). Los afloramientos son pequeños cuerpos intrusivos de colores claros que varían de rosados a gris verdusco, ocasionalmente se observan estas mismas rocas con colores café y rojizos debido a alteraciones hidrotermales e intemperismo. Su estructura es masiva y compacta aunque la presencia de minerales de gran tamaño ocasiona que las capas de alteración que se encuentran superficialmente sean

prácticamente deleznales.

Granito-Granodiorita (KGr-Gn).- Roca leucocrática con cristales de tamaño medio hasta grande. Principalmente contiene como minerales claros: Feldespatos alcalinos (microclina o ortoclasa), cuarzo y plagioclasa. El cuarzo muestra normalmente un color gris- transparente, con un fracturamiento concoide. Los componentes máficos son biotita, muscovita, hornblenda. Augita es muy escasa. La Granodiorita contiene una menor cantidad de los Feldespatos Alcalinos en comparación al granito. Con mayores cantidades de plagioclasa también se aumentan las cantidades de los componentes máficos. Los minerales máficos más comunes son biotita, hornblenda, raramente augita. Su edad es Cretácica.

Granodiorita-Tonalita (KGn-Tn).- La Granodiorita contiene una menor cantidad de los Feldespatos Alcalinos en comparación al granito. Con mayores cantidades de plagioclasa también se aumentan las cantidades de los componentes máficos. Los minerales máficos más comunes son biotita, hornblenda, raramente augita. La Tonalita es una roca generalmente de color blanco con predominancia en plagioclasa y cuarzo. No hay (menor de 5% Feldespatos alcalinos). Muchas veces la Tonalita se encuentra en estructuras de medio o pequeño tamaño o en diques. Su edad es Cretácica.

Granito (KGr).- El granito esta constituido esencialmente por cuarzo, feldespato y normalmente también mica. Se produce al solidificarse lentamente y a muy alta presión, magma con alto contenido en sílice producto de la fusión de las rocas que forman los continentes, sometidas al calor del manto en la parte inferior de estos.

Como este magma contiene menos magnesio incluso que la corteza continental, tiene menor peso específico y por ello asciende a través de esta en unas estructuras características en forma de gota invertida que suelen solidificarse antes de llegar a la superficie. Para que la roca que se forme sea granito es necesario que se solidifique lentamente y a gran presión. El tamaño de los feldespatos es un indicativo de la velocidad de solidificación y, cuanto más grandes son, menor fue esta. Estas estructuras solidificadas aparecen en superficie por la acción de la erosión y son llamadas batolitos. A causa de su gran dureza, es frecuente que terminen siendo la cima de una montaña que se distingue por su típica forma redondeada.

Geomorfología

La geomorfología del área de estudio es dominada topográficamente por las montañas altas y bajas que se localizan en la parte alta de la cuenca hidrográfica, corresponden a topoformas con alturas que rebasan los 1000 msnmm. Dichas estructuras morfológicas pertenecen al extremo sur de la estructura mayor que constituyen las diferentes sierras como La Laguna, San Lázaro, La Victoria, etc.

En la parte central de la cuenca hidrográfica se localiza una llanura aluvial rellena con materiales sedimentarios aluviales y conglomeráticos disectados, se distingue claramente una estructura de abanico aluvial a través del cual se realiza la redistribución de los materiales y escurrimientos superficiales; analizando esta estructura es posible determinar que cuando se presentan avenidas torrenciales o extraordinarias las dos subcuencas (El Salto y Salto de Villa) tienen una conexión hidrológica que permite a los escurrimientos procedentes del arroyo Salto de Villa dirigirse a lo largo del arroyo El Salto (Figura 8).

Un aspecto importante con respecto a la cuenca hidrográfica que es utilizada en el presente estudio ambiental es el grado avanzado de afectación por actividades antropogénicas que a pesar de que se han realizado dichas actuaciones es donde se tiene una mayor densidad de drenaje, esto podría ocasionar un incremento en el riesgo por inundación, ya que dichas modificaciones tendrán efectos directos e indirectos sobre la red de drenaje natural.

La parte media y tanto en el flanco este como el oeste, es caracterizada por la presencia de cerros y lomeríos de baja altura que incluso pueden llegarse a encontrar de manera aislada, esto habla que los procesos exógenos del intemperismo y la erosión han actuado para una modificación natural de la morfología de dicha cuenca hidrográfica.

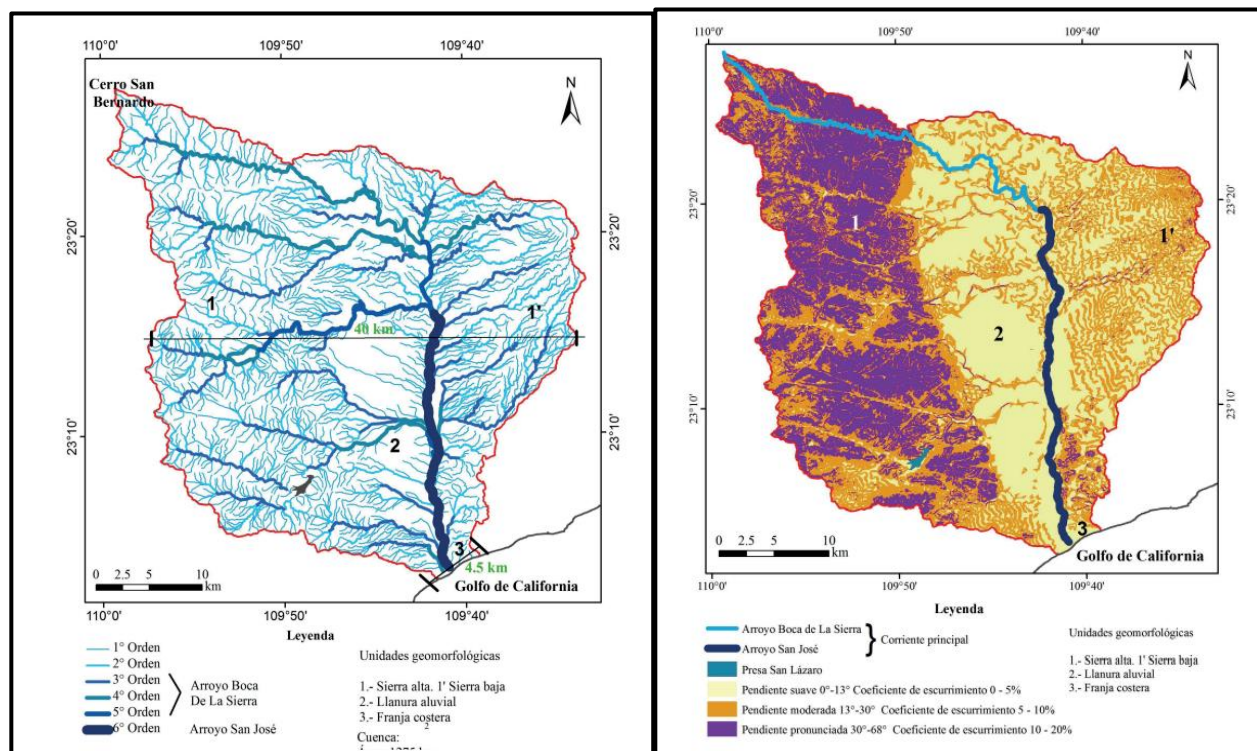


Figura 8.- Delimitación de las dos subcuencas hidrográficas mostrando la zona donde existe conexión entre ambas (véase los escurrimientos).

Fisiografía y características del relieve

El área de estudio se localiza dentro de la Provincia de Baja California, particularmente a la Subprovincia de Tierras Levantadas del Sur. En la actualidad también se conoce como Discontinuidad de El Cabo y Bloque Los Cabos.

Las características orográficas de la zona de Cabo San Lucas corresponden a montañas bajas y lomeríos aislados, asociados a laderas y bajadas de corta longitud con pendiente moderada. Las montañas bajas, El

Zorrillo, La Calavera y La Chinche se localizan en la parte alta de la cuenca (norte) alcanzando alturas por arriba de los 900 m y los lomeríos aislados se encuentran en la parte baja (sur), cercanos a la línea de costa con alturas que varían de 300 m a 500 m.

En la parte central de la cuenca hidrográfica en estudio se ha desarrollado un valle fluvial angosto, de forma alargada con densidades de drenaje que varían de baja a moderada y escasa profundidad de disección.

El bloque o Discontinuidad de Los Cabos se distingue fisiográficamente dentro de la provincia Baja California por su estructura morfológica, geológica y orográfica del resto de las subprovincias y discontinuidades en esta área.

c) Edafología

La edafología del área de estudio es dominada por el tipo de suelo denominado regosol en sus diversas asociaciones y fase física. Sin duda alguna, lo anterior es ampliamente influenciado por la litología presente, en segundo término, por el clima y posteriormente por la moderada cobertura vegetal.

Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Descripción de las Unidades Edafológicas dentro del área de estudio:

La unidad Litosol asociada a Regosol Eútrico (I+Re/1), se localiza en las riveras de los arroyos, sobre todo en aquellas zonas donde las paredes laterales del arroyo tienen una pendiente suave y poco inclinada.

Los Fluvisoles (Je/1/n) y (Je/1), se encuentran sobre los cauces activos de los arroyos, la diferencia entre las dos unidades de este tipo es la presencia de sodio intercambiable (15 a 40 %) en la primera de ellas mencionada y localizada en los arroyos El Surgidero y Los Pocitos.

Los regosoles son los suelos con mayor distribución, dentro del área de estudio se identifican nueve asociaciones en esta unidad, la mas abundante es la del regosol eútrico asociado a xerosol háplico (al este del área de estudio), el sitio del proyecto se encuentra dentro de la asociación regosol eútrico mas litosol, este suelo tiene una fase física gruesa, un alto grado de erosividad y erodabilidad, esta moderadamente disectada.

Los litosoles (I) son tipos de suelo con características muy similares a la roca que los originan, conservan incluso la angulosidad de los gránulos mineralógicos y comúnmente son de colores claros a blancos.

Los fluvisoles (j) son las capas edáficas que se desarrollan en los cauces de los arroyos principalmente, son materiales sueltos, no tienen una compactación y el contenido de materia orgánica dependerá de su

ubicación con respecto al cauce del arroyo.

Regosol (Re).- son suelos desarrollados a partir de materiales no consolidados de diversas litologías, su distribución fisiográfica es muy amplia, en el caso de los encontrados dentro del área de estudio se identificó que en algunas localidades presentan el perfil AC con un epipedón ócrico como único horizonte de diagnóstico, con colores parduzco y ocasionalmente oscuro. Pueden ser considerados como ligeramente gravosos.

d).- Hidrología superficial y subterránea

Las características climatológicas del área de estudio están caracterizadas por precipitaciones escasas, generalmente de corta duración pero de gran intensidad, esto da lugar a que las escorrentías o escurrimientos fluviales sean considerables en términos de tiempo corto. Por otro lado, los cauces principales se denominan Salto de Villa y Salto Seco o San Lucas y forman parte de una cuenca hidrográfica denominada El Salto, 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 del Golfo de California.

La cuenca hidrográfica donde se encuentra el arroyo El Salto se encuentra incluida dentro de la Región Hidrológica VI (RH-VI), cuenca A y subcuenca a (Figura 9), el área estimada para esta subcuenca es de 481 Km², la subcuenca hidrográfica del arroyo El Salto Seco o San Lucas tiene un área de captación igual a 72.60 Km² poco más del 15 % de la superficie total de la subcuenca a.

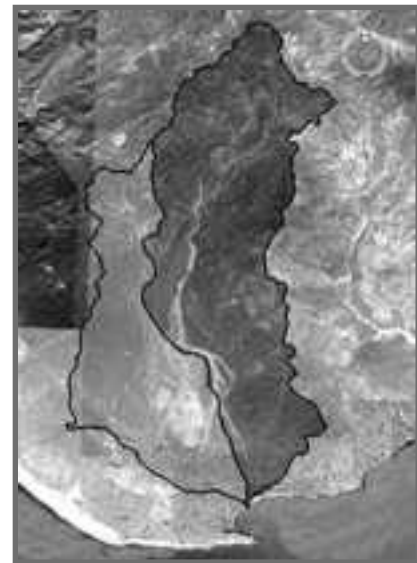
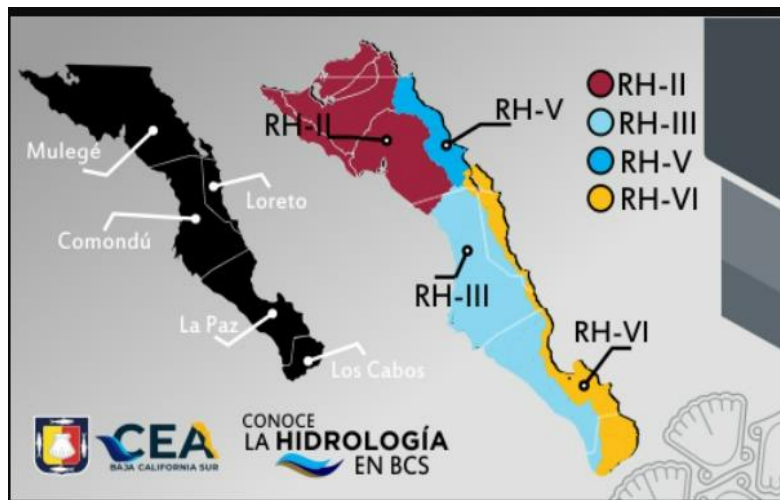


Figura 9, a, b y c.- En la figura a se observan las diferentes cuencas hidrográficas que conforman a la cuenca A de la RH-6; en la figura b se observa la ubicación de las microcuencas hidrográficas de la cuenca El Salto (área de estudio) dentro de la subcuenca a y en la figura c, ambas microcuencas sobre una imagen de satélite de Google Earth.

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
RH6 "Baja California Sur-Este (La Paz)"	"(A) La Paz – Cabo San Lucas"	"(a) Cabo San Lucas" (481 km ²)

Hidrología Superficial

La cuenca hidrográfica donde se encuentra el arroyo de El Salto de acuerdo con la carta topográfica de INEGI tiene una superficie de captación igual a 194.589 Km², esta se divide en dos subcuencas denominadas Salto de Villa con una superficie igual a 121.982 Km² y la subcuenca Salto Seco o San Lucas con un área de captación igual a 72.607 km².

Las corrientes son efímeras ya que solo transportan agua después de una considerable lluvia, por otro lado, la composición geológica de los materiales que la rellenan son principalmente sedimentarios con propiedades hidráulicas como porosidad, trasmisividad y conductividad hidráulica muy buena, esto aunado a su baja pendiente dan como resultado que una buena cantidad del agua precipitada sea absorbida por dichos materiales.

La densidad de drenaje promedio estimada para toda la cuenca es media (2.35 Km/Km²), encontrando sus valores más altos en el lado oeste de la cuenca, particularmente en la cuenca hidrográfica Salto seco o San Lucas.

Es en esta zona donde se detecta una anomalía de drenaje que rompe con los diferentes patrones de comportamiento hidrológico en la cuenca como se observa en la figura 10.

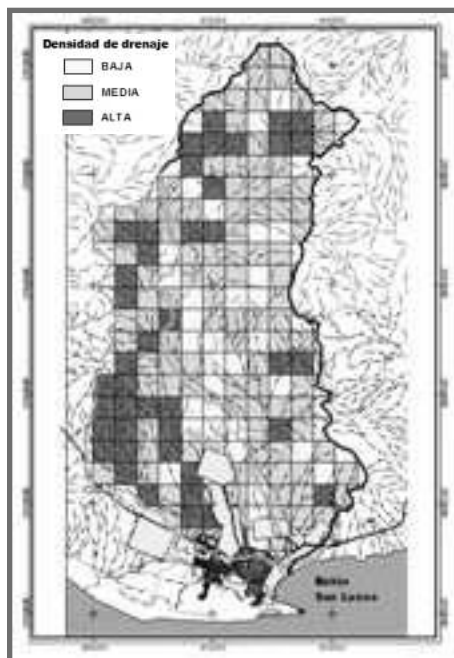


Figura 10.- La figura a muestra los polígonos utilizados para la determinación de la densidad de drenaje y la figura b para que se ubiquen estos resultados sobre el estado actual de la cuenca.

El arroyo Salto Seco o San Lucas, nace en la parte alta de la cuenca hidrográfica que forma con el nombre de arroyo Los Pozos a una altura topográfica aproximada de 535 msnmm, a la altura de la cota 90 msnmm se le une al arroyo La Boruca considerada la corriente tributaria mas importante para este arroyo.

Por otro lado el Arroyo Salto de Villa nace con el nombre de El Salto a una altura de 520 msnmm, posteriormente recibe el nombre de El Sauzal y finalmente en su desembocadura recibe de nuevo el nombre de El Salto. Este arroyo cuenta con corrientes tributarias como son Los Rodríguez, El Zorrillo, El Parral y Corral de Piedra.

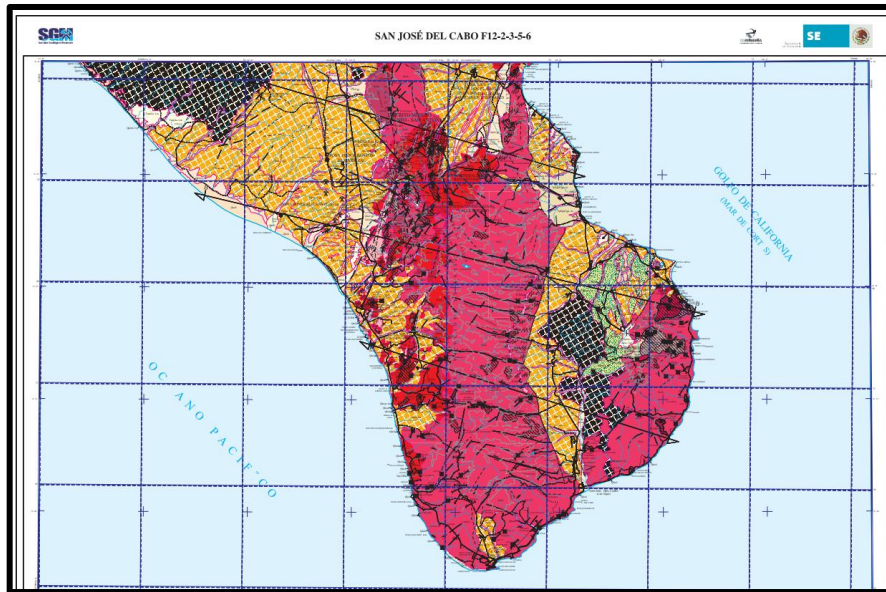
La pendiente media de los principales escurrimientos que conforma a las dos subcuencas hidrográficas se estima en 1.58 grados para el arroyo Salto Seco o San Lucas y de 1.19 para el arroyo salto de Villa o El Salto.

La profundidad de disección se presenta modificada por el alto grado de asolvamiento de los diferentes escurrimientos, sin embargo, se destaca que en la parte alta esta característica alcanza hasta los 12.3 metros mientras que en la parte media llega a los 3.3 metros y en la parte baja llega incluso a ser de cero.

Esto se puede explicar considerando la baja pendiente del arroyo y a que no todos los escurrimientos superficiales tienen la energía suficiente para transportar los sedimentos producidos por el intemperismo y la erosión dentro de la cuenca hidrográfica.

Hidrología Subterránea

Con respecto a las características que definen a la hidrología subterránea del área de estudio y de acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas San José del Cabo F12-2-3-5-6, escala 1:250,000, se tienen en general dentro de ella dos grandes unidades:



Materiales consolidados con posibilidades bajas.- esta unidad domina superficialmente a la cuenca hidrográfica y esta constituida por las rocas graníticas y conglomeráticas. Su grado de compactación y cementación para el caso de los conglomerados y el carácter masivo de los granitos, impiden que el agua puede ser almacenada y/o transmitida a través de ellas.

Materiales no consolidados con posibilidades medias.- esta unidad se encuentra en la parte central del arroyo hidrográfica cubriendo casi en su totalidad a la llanura aluvial constituida por materiales sedimentarios no consolidados. Aunque sus rendimientos pueden ser buenos, la falta de una capa impermeable o bien una barrera hidráulica que impida el flujo de los escurrimientos en el sentido horizontal y hacia el mar, impide la formación de acuíferos económicos.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Es muy importante mencionar que la superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña dentro de una fracción del cauce federal del arroyo Salto Seco o San Lucas, se encuentra cubierta de vegetación de tipo secundaria principalmente herbáceo y matorral.

Por otro lado, la ubicación del polígono de extracción de manera relativamente cercana a los diferentes núcleos de población, el uso de estos mismos cauces como pistas de motocicletas para el paseo de turistas, la presencia de brechas y caminos vehiculares, han dado como resultado que las especies faunísticas prácticamente desaparezcan de esta zona.

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.

Vegetación terrestre

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.

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*, 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*.

Fauna

Las dos grandes zonas fitogeográficas en Baja California Sur son el Desierto Sonorense, que a su vez presenta cuatro regiones bien marcadas, y la zona Árido-tropical en el extremo sur de la Península y que incluye gran parte del distrito de Los Cabos. En términos generales, estas regiones botánicas delimitan los habitats disponibles 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-2001, 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. 2.3 Paisaje

En general, se entiende por paisaje 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.

Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos, abióticos (elementos no vivos), bióticos (actividad de los seres vivos) y antrópicos (de origen humano).

El paisaje se define como un espacio con características morfológicas y funcionales similares en función de una escala y una localización. La escala vendría definida por el tamaño del paisaje o, lo que es lo mismo, el tamaño de la "visión" del observador. Por ejemplo, un paisaje regional como un gran desierto puede esconder paisajes diferenciales a escala local. La localización es la posición del volumen del paisaje respecto a un sistema de referencia, que en este caso es el globo terráqueo en su totalidad.

En el caso del área de estudio y particularmente desde el sitio del proyecto, el paisaje que se observa está completamente modificado ya que la urbanización y sus efectos de esta zona no permite apreciar y ni siquiera diferencia un paisaje que pudiera ser considerado como natural.

El mismo cauce del arroyo se observa tan afectado por la presencia de basura en diferentes puntos, la

existencia de derrames de aguas negras procedentes de alcantarillas cercanas a esta zona, la gran cantidad de huellas y polvo que dejan las motocicletas a su paso y las afectaciones propias que tiene la vegetación herbácea y estacional de este tipo de ambiente.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El estudio de los componentes del medio socioeconómico y cultural es de gran importancia para el desarrollo del estudio, pues es una herramienta para poder determinar el potencial benéfico que se desarrollará como producto de la implementación del proyecto, se han de estudiar los diversos componentes de este medio, entre los que destacan la demografía, servicios básicos, principales actividades económicas, entre otras.

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

Dinámica demográfica

La zona en la que se encuentra el proyecto corresponde a uno de los estados federativos del país con menor tasa de crecimiento poblacional y con menor población por unidad de área. De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda en el año 2020, en Los Cabos, Baja California Sur existe una población de 351,111 habitantes, siendo 48.5% mujeres y 51.5% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 25 a 29 años (34,085 habitantes), 30 a 34 años (33,057 habitantes) y 5 a 9 años (31,581 habitantes). Entre ellos concentraron el 28.1% de la población total.

Población que habla alguna lengua Indígena

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 7.63k personas, lo que corresponde a 2.17% del total de la población de Los Cabos.

Según datos Censo Poblacional 2020, se registraron 102k viviendas. De éstas, 30.7% son viviendas donde la persona de referencia es mujer y 69.3% corresponde a viviendas donde la persona de referencia es hombre.

Respecto a los rangos de edad de las personas de referencia, 15.2% de las viviendas concentró a jefes de hogar entre 35 a 39 años.

En 2020, 26.9% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 4.77% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 33.3%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 6.84%.

Las principales carencias sociales de Los Cabos en 2020 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a la alimentación y carencia por acceso a los servicios de salud.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (2,710 habitantes), Mixteco (1,128 habitantes) y Zapoteco (608 habitantes).

Inmigración Extranjera

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Los Cabos en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (1.45k personas), Cuba (144 personas) y España (112 personas).

Las principales causas de migración a Los Cabos en los últimos años fueron familiares (778 personas), legales (339 personas) y vivienda (290 personas).

Calidad de Vida

Cuartos y dormitorios en la vivienda

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 2 cuartos, 29.1% y 21.7%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 41.9% y 37.8%, respectivamente.

Economía

Comercio Exterior

En abril de 2023, las ventas internacionales de Los Cabos fueron US \$11k y un total de US \$5.43M en compras internacionales. Para este mes el balance comercial neto de Los Cabos fue de – US \$5.42M

Las principales ventas internacionales de Los Cabos en 2022 fueron Otros Muebles y Piezas (US\$90.4k).

Los principales destinos de ventas internacionales en 2022 fueron Estados Unidos (US\$90.4k).

Las principales compras internacionales de Los Cabos en 2022 fueron Asientos Convertibles o no en Camas y Partes (US\$4.74M), Construcciones y sus Partes (Por Ejemplo: Puentes y sus Partes, Torres, Castilletes, Pilares, Columnas, Armazones para Techumbre, Techados, Puertas y Ventanas, y sus Marcos, Contramarcos y Umbrales, Barandillas), de Aluminio, Excepto las Construcciones Prefabricadas de la Partida 94.06; Chapas, Barras, Perfiles, Tubos y Similares, de Aluminio, Preparados para la

Construcción (US\$4.07M) y Vino de Uvas Frescas, Incluso Encabezado; Mosto de Uva, Excepto el de la Partida 20.09 (US\$3.35M).

Los principales países de origen de las compras internacionales en 2022 fueron Estados Unidos (US\$22.8M), China (US\$11.3M) y India (US\$2.7M).

La principal venta internacional en abril de 2023 fue Plantas, Partes de Plantas, Semillas y Frutos de las Especies Utilizadas Principalmente en Perfumería, Medicina o para Usos Insecticidas, Parasiticidas o Similares, Frescos o Secos, Incluso Cortados, Quebrantados o Pulverizados (US\$11k). Los principales destinos de ventas internacionales fueron Estados Unidos (US\$11k).

La principal compra internacional en abril de 2023 fue Construcciones y sus Partes (Por Ejemplo: Puentes y sus Partes, Torres, Castilletes, Pilares, Columnas, Armazones para Techumbre, Techados, Puertas y Ventanas, y sus Marcos, Contramarcos y Umbrales, Barandillas), de Aluminio, Excepto las Construcciones Prefabricadas de la Partida 94.06; Chapas, Barras, Perfiles, Tubos y Similares, de Aluminio, Preparados para la Construcción (US\$1.09M). Los principales países de origen de las compras internacionales fueron Estados Unidos (US\$1.91M), China (US\$529k) y Portugal (US\$443k).

Inversión Extranjera Directa

En el periodo enero a diciembre de 2022, la IED en Baja California Sur alcanzó los US\$668M, distribuidos en nuevas inversiones (US\$536M), reinversión de utilidades (US\$116M) y cuentas entre compañías (US\$16.3M).

Desde enero de 1999 a diciembre de 2022, Baja California Sur acumula un total de US\$11,965M en IED, distribuidos en nuevas inversiones (US\$8,993M), cuentas entre compañías (US\$2,172M) y reinversión de utilidades (US\$801M).

Desde enero a diciembre de 2022, los principales países de origen de la IED en Baja California Sur fueron Estados Unidos (US\$592M), Canadá (US\$30.3M) y Reino Unido (US\$19.9M).

Entre enero de 1999 y diciembre de 2022, los países que más han aportado a la IED son Estados Unidos (US\$8,935M), Canadá (US\$1,460M) y España (US\$786M).

En el primer trimestre de 2023, Los Cabos registro un monto de remesas de US \$ 19.2M.

Indicadores Económicos

Según datos del Censo Económico 2019 INEGI, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Los Cabos fueron Comercio al por Menor (4,570 unidades), Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (1,923 unidades) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (1,922 unidades).

Población Económicamente Activa

En el primer trimestre de 2023, la tasa de participación laboral en Baja California Sur fue 68.4%, lo que implicó una disminución de 0.8 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (69.2%).

La tasa de desocupación fue de 2.76% (12.3k personas), lo que implicó una disminución de 0.091 puntos porcentuales respecto al trimestre anterior (2.85%)

Salarios y Población Ocupada

La población ocupada en Baja California Sur en el primer trimestre de 2023 fue 435k personas, siendo superior en 0.82% al trimestre anterior (431k ocupados).

El salario promedio mensual en el primer trimestre de 2023 fue de \$10.6k MX siendo superior en \$663 MX respecto al trimestre anterior (\$9.93k MX).

En primer trimestre de 2023, Baja California Sur tuvo 434,900 ocupados.

Las ocupaciones con más trabajadores durante el primer trimestre de 2023 fueron Albañiles, Mamposteros y Afines (21k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (18.4k) y Trabajadores Domésticos (15.6k)

En Baja California Sur, el 10% de los hogares de menores ingresos (primer decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$13.5k MX en 2020, mientras que el 10% de los hogares de mayores ingresos (décimo decil) tuvieron un ingreso promedio trimestral de \$191k MX en el mismo periodo.

Educación

Egresados por tipo de institución y nivel

Según el tipo de institución de educación superior, la mayor cantidad de egresados en el ciclo escolar 2020-2021 en Los Cabos egresaron de: Universidades Públicas Estatales (37.9%, 171,130 egresados), Universidades Tecnológicas (19.2%, 86,875 egresados) y Tecnológico Nacional de México (15.5%, 70,205 egresados).

Por nivel educativo, destacan los egresados de licenciatura (80.3%, 362,706 egresados) y técnico superior universitario (11.1%, 50,001 egresados).

Los campos de estudio con mayor número de egresados en el periodo escolar 2020-2021 en Los Cabos fueron ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines (20.2%, 91,054 egresados), administración y gestión (12%, 54,330 egresados) y negocios y contabilidad (11.1%, 50,096 egresados).

Las carreras que destacaron en Los Cabos por tener mayor número de egresados fueron licenciatura en derecho (20,908 egresados), ingeniería industrial (16,632 egresados) y licenciatura en enfermería (14,168 egresados).

En 2020, los principales grados académicos de la población de Los Cabos fueron Preparatoria o Bachillerato General (74.3k personas o 30.1% del total), Secundaria (73.5k personas o 29.8% del total) y Primaria (44.4k personas o 18% del total).

Tasa de Analfabetismo Promedio 2.09% Los Cabos 2020

La tasa de analfabetismo de Los Cabos en 2020 fue 2.09%. Del total de población analfabeta, 45.3% correspondió a hombres y 54.7% a mujeres.

Las áreas con mayor número de hombres matriculados en licenciaturas fueron Administración y negocios (936), Ingeniería, manufactura y construcción (688) y Servicios (376). De manera similar, las áreas de estudio que concentraron más mujeres matriculadas en licenciaturas fueron Administración y negocios (1,273), Ciencias sociales y derecho (528) y Educación (372).

En 2021, los campos de formación más demandados en Los Cabos fueron Contabilidad y fiscalización (645), Planes multidisciplinarios o generales del campo de administración y gestión (625) y Gastronomía y servicios de alimentos (507).

Salud

En Los Cabos, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron IMSS (Seguro social) (177k), Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (56.4k) y Otro lugar (50k).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro Popular o para una Nueva Generación (Siglo XXI) (209k) y No Especificado (56.4k).

En 2020, las principales discapacidades presentes en la población de Los Cabos fueron discapacidad visual (5.47k personas), discapacidad física (4.32k personas) y discapacidad motriz (2.04k personas).

Según rangos de edad y género, las mujeres entre 50 a 54 años concentraron el 5.36% de la población total con discapacidad visual, mientras que los hombres entre 50 a 54 años concentraron el 4.52% de este grupo poblacional.

Infraestructura

En cuanto al drenaje pluvial, las localidades y desarrollos turísticos del Municipio de Los Cabos no tienen redes de drenaje pluvial, las precipitaciones pluviales escurren por las calles y cauces de los arroyos, aunque las lluvias normales no causan problemas, debido a que los cauces tienen la capacidad para desalojar el caudal precipitado. Sin embargo, las precipitaciones producidas por tormentas tropicales y ciclones, normales causan daños a la infraestructura, sobre todo a las comunidades costeras, las cuales cuentan con obras de protección en las vialidades.

Respecto a las vías de comunicación, la construcción del aeropuerto internacional de Los Cabos, cercano a San José del Cabo, facilitó el acceso por aire a la zona, y las operaciones en los aeródromos privados se

redujeron considerablemente y otros dejaron de operar.

Por otro lado, la principal vía de comunicación del municipio es la Carretera Transpeninsular, desde Cabo San Lucas a La Paz vía San José del Cabo, San Antonio y El Triunfo. En el tramo Cabo San Lucas-Aeropuerto de Los Cabos (aproximadamente 40 km), es una carretera de cuatro carriles con cuerpos separados cada uno de 7.20 m de ancho; el segundo tramo es la carretera federal a La Paz, el ancho es de 6.50 m, es un camino de penetración económica tipo “C”, los acotamientos son muy reducidos.

Su estado general es bueno, pudiendo operarse el primer tramo hasta 129 kph, siendo su velocidad de proyecto de 110 kph, el segundo tramo puede operarse hasta a 100 kph; aun cuando su velocidad de diseño se estima es de 60 a 90 kph. El señalamiento es bueno, pero faltan señales, en particular de control de velocidad.

El único puerto en la región se localiza en la localidad de Cabo San Lucas, el resto de desarrollos costeros sólo tienen capacidad para embarcaciones de poco calado y en muchos casos, es necesario anclarse lejos de la costa y desembarcar en lancha con motor fuera de borda. Sin embargo, las actividades náuticas y deportes acuáticos son los principales atractivos turísticos del municipio.

En la costa del Golfo de California, se observa un gran número de embarcaciones ancladas en el mar. La comunicación marítima de la costa sur de la península es mínima, por la falta de muelles en los poblados y desarrollos a lo largo de la costa, ya que no existen instalaciones en la costa del Golfo de California.

La comunicación telefónica está resuelta y se observa que Teléfonos de México está modernizando sus instalaciones y prevé crecimiento de toda la región. Está tendiendo fibra óptica paralela a la carretera de San José del Cabo a La Paz.

Factores socioculturales

Una política económica analiza la situación actual del lugar, su historia pasada y a dónde se pretende llegar en el futuro. En el caso de Los Cabos se ha dado énfasis a proyectar el lugar como destino turístico como base para su crecimiento económico. Pero también la parte social es importante, ver las necesidades de la población y procurar su desarrollo.

En particular, en el municipio de Los Cabos se cuenta con tres bibliotecas, una en San José del Cabo y dos en Cabo San Lucas; dos casas de cultura, una en cada centro urbano; siete iglesias y, un museo en San José del Cabo.

El municipio de Los Cabos representa el 5.0 % de la superficie del Estado, colinda al Norte con el municipio de La Paz y el Golfo de California; al este con el Golfo de California y el Océano Pacífico; al sur con el Océano Pacífico; al oeste con el municipio de La Paz y el Océano Pacífico. Políticamente esta dividido en 4 delegaciones municipales: La Ribera, Santiago, Miraflores, Cabo San Lucas y la cabecera municipal que es San José del Cabo.

IV.2.5.- Diagnóstico ambiental

El ambiente en donde se inserta el proyecto de extracción de arena se encuentra bajo el dominio de la variabilidad natural exclusivamente asociado a los escurrimientos pluviales durante cada temporada de lluvias tropicales. Las influencias actuales no presentan una alteración significativa ni permanente del ambiente. No existe vegetación o fauna que pueda constituir un riesgo su eliminación, tanto por el tránsito de vehículos como por las excavaciones, puesto que su tipo y abundancia está exclusivamente regida por la influencia de las avenidas de agua.

Los elementos bióticos principales es la vegetación de matorral, que como ha sido señalado. Su eliminación no representa una amenaza en virtud que esta especie es muy común en todos los cauces de la zona y de muy fácil regeneración natural. Por otro lado, lo referente a la protección de especies de flora está debidamente normados, debido a ello, es posible, en un momento dado realizar medidas de protección acertadamente por los posibles impactos. No obstante, no se localizaron especies bajo ningún status.

El cauce, aunque presenta indicios de acción humana (ganado, caminos para el paso vehicular), su amplitud prácticamente minimiza los impactos causados. Esto es posible debido a que el mayor efecto de transformación son las avenidas de agua que ocurren cada verano, durante la temporada de lluvias tropicales.

Bajo esta gran influencia natural, todas las excavaciones a lo largo de su eje de flujo, quedan totalmente repuestas del material que se extrajo. Por ese motivo es muy justificable mencionar que esta actividad se ejecuta sobre un recurso renovable a corto plazo y perdurable en tiempos geológicos. Aunque el recurso no ha sido cuantificado en su totalidad, las diferencias entre la superficie total del cauce y la del área de explotación, indican que es improbable que por esta actividad y algunas otras, el recurso pueda escasear. Esto lleva a hipotetizar la ausencia de sinergias significativas con otras probables iniciativas de extracción de arena.

Bajo estas consideraciones, es altamente probable que la actividad no represente una transformación drástica en ninguno de los puntos tratados.

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

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación de las posibles afectaciones que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

V.1.1 Indicadores de Impacto

Factores Abióticos

Agua superficial y subterránea: este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo: Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo: El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades

del proyecto.

Capacidad hídrica sobre el suelo o del cause: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

Componentes fisicoquímicos del suelo: Este factor será un indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la construcción del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotará el banco.

Calidad del aire en la atmosfera: La atmosfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuertes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmosfera: Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmosfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmosfera por parte del proyecto.

Visibilidad del a atmosfera: es considerada como un indicador del grado de contaminación en la atmosfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación a la atmosfera por parte del proyecto.

Estado original del paisaje: Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Microclima: Es un indicador de gado de alteración de capa vegetal y contaminación de la atmosfera por emisiones.

Factores Bióticos

Distribución y abundancia de la flora: la distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto esta causando algún impacto dentro del área.

Distribución y abundancia de fauna: la distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Flora: Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Hábitat de la fauna: es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

Factores Socioeconómicos

Calidad de vida: este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Generación de empleos: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económica y el desarrollo sectorial.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
Agua superficial y subterránea	alteración y contaminación potencial del acuífero y en agua superficial que conduce el cauce del arroyo El Salto
Drenaje vertical del suelo	alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua
Erosión del suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo de proyecto
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cause	Capacidad hidráulica del cause
Componentes fisicoquímicos del suelo	Alteración potencial a la constitución del suelo
Calidad del aire en la atmosfera	Afectación por emisiones de gases de combustión y partículas de polvo
Visibilidad de la atmosfera	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo
Estado original del paisaje	Alteración del entorno original
Distribución y abundancia de la flora	Afectación a la cobertura vegetal
Distribución y abundancia de la fauna silvestre	Afectación de la fauna silvestre
Hábitat de la flora	Alteraciones del suelo
Hábitat de la fauna	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
Calidad de la vida local	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida)
Empleo local	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata
Desarrollo económico regional	Modificación potencial del flujo económico regional

V.1.3 Criterios y metodología de la evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud: Probable severidad de cada impacto potencial.

Duración: Periodo de tiempo que se prevé que dure el o los efectos de la actividad.

Riesgos: Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.

Importancia: Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.

Mitigación: Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo grupal interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

A Impacto adverso significativo

a Impacto adverso no significativo

B Impacto benéfico significativo

b Impacto benéfico no significativo

V.1.3.2 METODOLOGIA DE EVALUACION Y JUSTIFICACION DE LA METODOLOGIA SELECCIONADA

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se pueden generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas.

- Matiz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

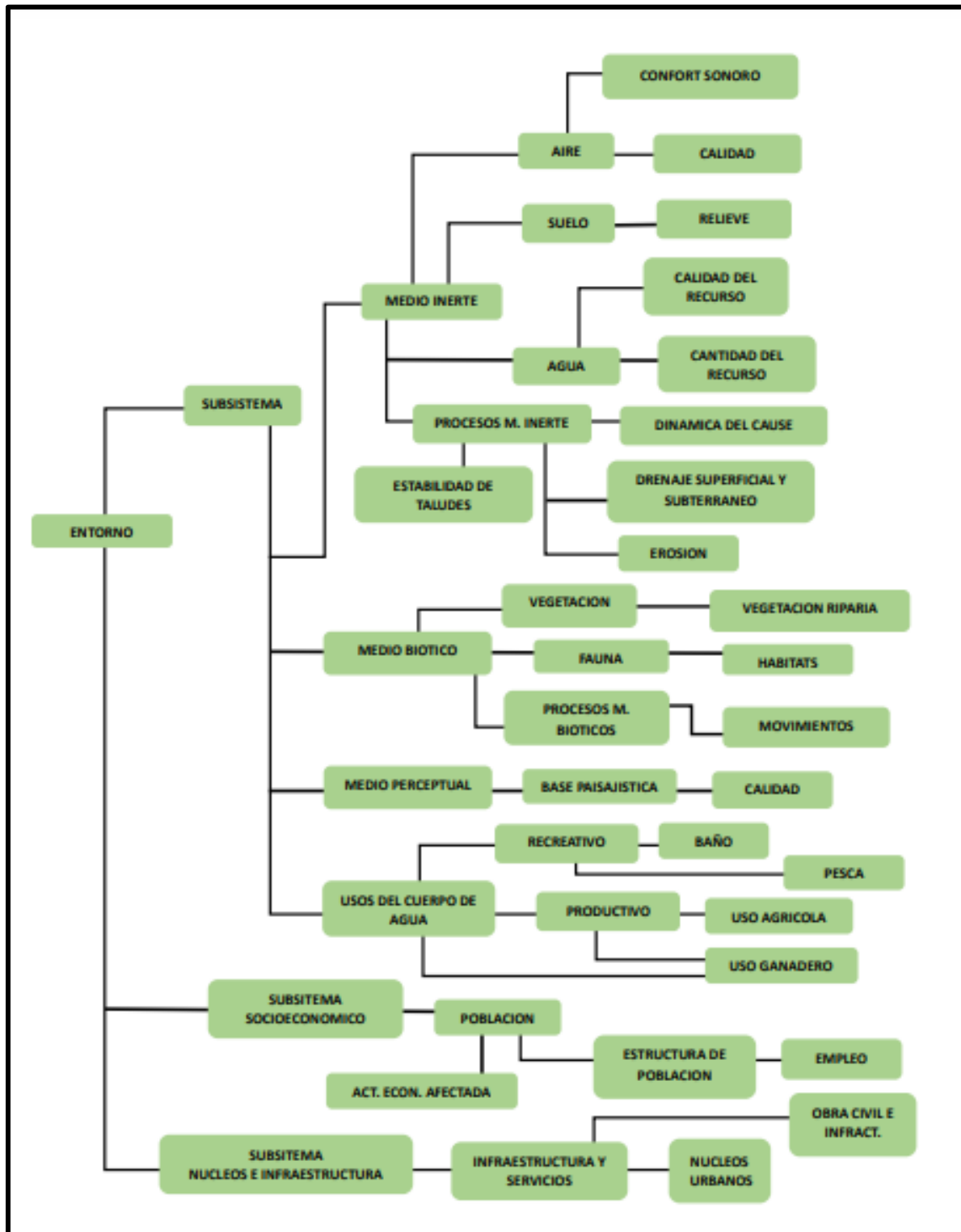
- Características fisicoquímicas
- Características biológicas
- Factores culturales (estéticos y socioculturales)
- Relaciones ecológicas

Se plantearon 3 etapas preparación del sitio, exploración del materia y abandono d el sitio.

La matriz de identificación de impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto los efectos que se pueden generar a diferentes plazos.

V.1.3.3. Análisis e identificación de impactos ambientales en el desarrollo de cada actividad

Árbol de factores ambientales



Matriz de Leopold

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACION				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO	
A Impacto adverso significativo			Retiro de Vegetación	Limpieza del área	Funcionamiento de la maquinaria	Generación de residuos sólidos peligrosos y aguas residuales	Contratación de personal	Funcionamiento de la maquinaria	Circulación de la maquinaria	Extracción de los materiales pétreos	Generación de residuos sólidos peligrosos y aguas residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
a Impacto adverso no significativo													
B Impacto benéfico significativo													
b Impacto benéfico no significativo													
--- Ausencia de Impacto													
FACTORES ABIOTICOS	Agua	Recarga del agua	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
		calidad superficial	---	---	---	---	---	---	---	a	---	b	---
		Funcionamiento hidráulico	---	B	---	---	---	---	---	B	---	---	---
	Suelo	Drenaje vertical	---	---	---	---	---	---	---	a	---	---	B
		Erosión	---	---	---	---	---	---	a	a	---	---	B
		calidad	---	---	---	a	---	---	---	---	a	---	B
	Atmosfera	Calidad del aire	---	---	---	---	a	---	---	---	---	b	b
		Confort sonoro	---	---	a	---	a	---	---	---	---	---	---
	Paisaje	Condición original	---	---	---	---	---	---	---	---	---	b	B
FACTORES BIOTICOS	Flora	Estructura poblacional	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	B
	Fauna	Estructura poblacional	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	B
		Hábitat	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	B
FACTORES SOCIO ECONOMICO	Social	Salud y seguridad	---	---	---	---	---	---	---	a	---	---	---
		Empleo local	---	---	---	---	b	---	---	---	---	---	---
	Económico	desarrollo regional	---	---	---	---	---	---	---	B	---	---	---

Valoración de impactos

El valor de impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y característica del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, en método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien macadas:

Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se deben tener un rango de referencia)

Determinar la magnitud, lo que implica:

1. Determinar la magnitud en unidades distinta, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, transposición de esos valores a unidades homogéneas, compatibles, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.

Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.

Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y generar de los arboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracteriza dicha alteración.

Atributos:

Signo: positivo o negativo, se refiere a la consideración de beneficio o perjudicial.

Inmediatez: directo o indirecto, efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.

Acumulación: simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos.

Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: sinergia o no sinérgico, efecto sinérgico significa razonamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento o en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es

el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en su periodo mayor respectivamente.

Persistencia: temporal o permanente, efecto permanente, se pone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser así mi lado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: periódico de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se mantiene en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente formula:

$$\text{INCIDENCIA} = I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye la formula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = Acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

Atributos	Carácter de los Atributos	Código numérico
Signo del efecto	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Difícil sin calificar sin estudio	X
Inmediatez (Inm)	Directo	3
	Indirecto	1

Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (S)	Leve	1
	Media	2
	Fuerte	3
Momento (M)	Corto	1
	Medio	2
	Largo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
	Permanente	3
Reversibilidad (R)	A corto plazo	1
	A mediano plazo	2
	No reversible	3
Recuperación (RP)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
	Irregular	1

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0y 1. (se estandariza así por que siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

1.- Etapa de preparación del Sitio

1.- Impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.

a) Descripción: Esta acción es de carácter permanente y es fundamental para evitar asolvamientos y eutroficación del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.

b) Caracterización e incidencia

Los atributos del impacto conforman la siguiente caracterización.

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.76

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el arroyo, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente, un valor actual de 0.30 y con la ejecución del proyecto el cual mejora mucho su funcionamiento o al limpiarse se considera 1.0.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Funcionamiento Hidráulico del arroyo	0.30	1.0	0.70

d) Valor final/evaluación

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA = $0.70 \times 0.76 = 0.53$

R: El impacto sobre el funcionamiento o hidráulico del arroyo, se enjuicia como **IMPACTO NEFEFICO SIGNIFICATIVO**.

2.- Impacto producido sobre la abundancia y distribución de flora existente sobre el cauce y ribera del arroyo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido sobre la flora terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación; no se encontraron especies en algún estatus en la norma.

b) Caracterización e incidencia

los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.84

c) Magnitud para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la vegetación presente en el área del proyecto, en el área del proyecto no se retirará vegetación, por lo que se considera un valor actual sobre este sistema de 0.60 y con el desarrollo del proyecto de 0.50.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	situacion sin proyecto	Situacion con proyecto	Magnitud del impacto
Flora	0.60	0.50	0.10

$M = 0.50$

d) Valor final/evaluación

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.10	0.84	0.084

R= Impacto producido sobre la flora: Se considera que se genera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

II. Etapa de Operación.

3.- Impacto producido sobre la calidad del aire al funcionamiento de maquinaria para la extracción.

a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmosfera de humos por la quema de combustible en la operación de la maquinaria utilizada.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitivos de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		35
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.42

c) Magnitud: Considerando que solo estará operando con una excavadora.

M = 0.50

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del aire	0.60	0.10	0.50

d) Valor final/ evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.50	0.42	0.21

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

4.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción de material pétreo.

a) Descripción: Esta afectación es de carácter temporal.

Emissiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en el punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Medio	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	1
Continuidad	Continuo	1
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		25
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.16

c) Magnitud

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Confort sonoro	0.80	0.50	0.30

d) Valor final/evaluación

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.16	0.05

R= Impacto producido sobre la calidad del aire se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

5.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Medio	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		39
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.53

c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuera actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.40 y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tiene un valor de 0.20.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Relieve y topografía del suelo	0.40	0.20	0.20

M = 0.10

d) Valor final/ evaluación

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.20	0.53	0.11

R= Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

6.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de materiales pétreos.

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

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Medio	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		39
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.53

c) Magnitud: Tomando en cuenta la extracción del material se llevará únicamente cuando el caudal lo permita, en tiempo de lluvia cuando el arroyo conduce gran cantidad de agua, se considerará lo siguiente para este factor ambiental.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del agua superficial	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.53	0.16

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO sobre la calidad del agua.

7.- Impacto producido sobre el funcionamiento hídrico del arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Esta acción es benéfica ya que con la ampliación del cauce se tendrá mayor capacidad de conducción en las avenidas máximas extraordinarias que actualmente se presentan en periodos de retornos mas cortos debido a los cambios climáticos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3

Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.84

c) Magnitud: En base a las condiciones de asolvamiento que presenta el arroyo actualmente se considera un valor actual de funcionamiento de arroyo de 0.40 y con la extracción del material se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del arroyo por lo que se considera un valor de 1.0.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Funcionamiento hidráulico del arroyo	0.40	1.00	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.60	0.84	0.51

R: El impacto se enjuicia como IMPACTO BENEFICO SIGNIFICATIVO

8.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo esta totalmente relacionado por la constitución de este, en este caso estamos hablando de suelos semi consolidados, como lo son las gravas, arenas y limos, los cuales tiene una alta capacidad de permeabilidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los tributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Medio	2
Momento	Corto	3

Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.76

c) Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tiene una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de la cuenca son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona de extracción del material a una profundidad de 2m podemos asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental) y con la ejecución del proyecto o el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el arroyo puesto que se tendrá una cota mas baja para su nivel freático se considera un valor de 0.50 ya que se excavara 2 m sobre el nivel de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos 1.0	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre del drenaje vertical del suelo y recarga de los acuíferos: se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

9.- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del arroyo debido a la extracción de los materiales petreos.

a) Descripción: al extraer el material se debe tener cuidado de que los taludes permanezcan estables ya que tienen una función fundamental de protección para los terrenos aledaños al arroyo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Medio	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.63

c) Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como limite para el establecimiento de las riberas y que las riberas del arroyo actualmente se erosionan, se asigna un valor de:

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Estabilidad y erosión de los taludes	0.60	0.30	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.63	0.19

R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes de arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

10.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de residuos peligrosos, residuos solidos y aguas residuales generados por el mantenimiento de la maquinaria y operadores de estas, durante la extracción de las arenas.

a) Descripción: considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran residuos durante la etapa de operación de maquinaria y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	RESIDUOS PELIGROSOS	RESIDUOS SOLIDOS	AGUAS RESIDUALES
Signo	Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	1
Acumulación	Simple, Acumulativo	3	3	1
Sinergia	Leve, Medio, fuerte	2	2	1
Momento	Corto, medio, largo	1	1	1
Persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, media, difícil	2	1	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	continuo, Discontinuo	1	1	1
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42	33	28
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.61	0.37	0.24

c) Magnitud

Residuos peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna el valor de 1.00; mientras que con la ejecución del proyecto se generarían aceites, derramé de gasolina, gases, etc., para lo cual se le asigna un valor de 0.50.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Suelo	1.00	0.50	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. Por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.90; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.60 por calidad mínima de descargas.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Suelo	0.90	0.60	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL DEL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Incidencia	Magnitud	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.30
Residuos Solidos	0.37	0.30	0.11
Aguas Residuales	0.24	0.30	0.07

R = Impacto producido sobre el suelo: La generacio de residuos peligrosos, residuos solidos y aguas residuales producirán IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

11.- Impacto producido sobre la fauna acuática debido a la extracción de la extracción.

a) Descripción: Impacto sobre fauna con algún nivel de protección motivado por las actividades de extracción de materiales pétreos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización.

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	1

Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto Plazo	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		43
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.63

c) Magnitud: Considerando que el trabajo realizado es en forma paulatina y en época de estiaje que es cuando el arroyo tiene su nivel de agua mas bajo o nulo, y que al decir por los pobladores la fauna es escasa, se tiene lo siguiente:

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Fauna	0.60	0.10	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.63	0.32

R = Impacto producido sobre la fauna debido a la extracción del materia: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

12.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	Trafico, Maquinaria	Emisiones a la atmosfera	Emisiones de acústica
Signo	Negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, Indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, Acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, Medio, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	1
Persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, Discontinuo	1	1	1
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		21	36	27
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.05	0.45	0.21

c) Magnitud

Trafico de maquinaria y equipo: El trafico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la etapa de preparación y construcción durante la jornada laboral de 8 horas.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones a la atmosfera: Se tendrán emisiones a la atmosfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

Indicador	Unidades heterogeneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

Emisiones de acústicas: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generarán en la etapa de construcción lo consideraremos de magnitud.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Salud y seguridad	0.90	0.60	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO / MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equi.	0.20	0.05	0.01
Emisiones a la atmosfera	0.30	0.45	0.13
Emisiones de acústica	0.30	0.21	0.06

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El trafico de maquinaria, las emisiones a la atmosfera y las emisiones de acústica producirán IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

13.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extensiones, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material producto de la extracción.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia

los atributos de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Medio	2
Momento	Largo	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		36

Incidenia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)	0.45
--	------

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es el turismo, la población tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y en época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.50	0.90	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FONAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidenia	Valor final
Generación de empleos	0.40	0.45	0.18

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.

III.- Etapa de abandono del sitio: Conclusión del proyecto.

14.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del arroyo.

a) Descripción: La maquinaria será retirada, así como el personal del área de trabajo. El arroyo El Salto tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria causaba suspensión de sólidos en el agua.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Medio	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3

Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.84

c) Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los arroyos presenta alteraciones, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del arroyo es benéfico para la calidad del agua ya que dejaron de operar generando dispersión de sólidos.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

d) Valor final/ evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de Maquinaria y Equipo	0.50	0.84	0.42

R = Impacto producido: Se tiene un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.

15.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo.

a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmosfera de humos por la quema de combustible en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACION	VALOR NUMERICO
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3

Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{\min} / I_{\max} - I_{\min}$)		0.61

c) Magnitud: aun y no se tenga registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 0.70, ósea es de calidad media, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y cuatro camiones la magnitud con el proyecto es 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de calidad ambiental		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Calidad del aire	0.70	0.40	0.30

d) Valor final/ evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de Maquinaria y Equipo	0.30	0.61	0.18

R = Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la maquinaria: se tiene un IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO.

16.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de maquinaria y equipo

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural: La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riberas para el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos, sin embargo, podemos afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del arroyo.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un impacto benéfico no significativo.

17.- Impacto producido sobre el suelo (erosión y topografía) debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas, se genera un impacto BENEFICO SIGNIFICATIVO sobre el suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en las topografías del mismo.

18.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de las terrazas y reforestación natural de las mismas, se generará un impacto BENEFICO NO SIGNIFICATIVO sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

19.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación y reforestación de las terrazas, se generará un impacto BENEFICO SIGNIFICATIVO sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperará rápidamente.

Matriz de Cribado

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Funcionamiento Hidráulico del Arroyo	La ampliación del cauce del arroyo ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los pobladores de la zona
Flora	Se removerá solo la vegetación herbácea (matorrales), que se encuentra en la parte media del polígono de extracción
Fauna	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles que se pudieran encontrar en el sitio donde se va a retirar la vegetación
Aire	Se generarán emisiones a la atmosfera de humos por la quema de combustible en la operación de la maquinaria utilizada.
Social	Se beneficiarán los habitantes de las comunidades cercanas al proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

1.- Etapa de preparación del sitio

1.- Medidas de corrección del impacto sobre el funcionamiento hidráulico del arroyo, debido al retiro de basura y restos de material orgánica arrastrada por el agua.

Se retirará la basura que tiran los pobladores aledaños al arroyo y se instalarán letreros para conservar limpias las áreas.

2.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la abundancia y distribución de flora existente sobre el cauce debido a los trabajos de limpieza.

No se retirará vegetación fuera del canal base de conducción de agua del arroyo, los trabajos se realizan evitando afectar a la vegetación que se encuentra colindando con el proyecto.

No se encontró fauna en el lugar, por lo que no habrá reubicación de ella.

II.- Etapa de Operación.

12.- Medidas de prevención de impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte de material.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

Al momento de transportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

13.- Medidas de mitigación y prevención del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte de material.

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más abajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.
- Comprobar al inicio de la obra, que la maquinaria está en óptimas condiciones.
- Los trabajos solo se realizarán durante el día.

14. – Medidas de mitigación y corrección de impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrán regados los caminos y se nivelarán con una moto conformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones.

15.- Medidas de prevención de impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales.

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio mas cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmosfera y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado, fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceite y combustibles, la base impermeable será una charola metálica.

16.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales a una profundidad de 3m, mando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Los trabajos se realizarán respetando la vegetación colindante al proyecto en la zona de la rivera y los trabajos de extracción se realizarán como lo marca la sección de proyecto autorizado por CONAGUA, en ninguno de los tramos se excavará más allá de la profundidad establecida.

17.- Medida de prevención de impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes de arroyo debido a la extracción de los materiales pétreos.

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 45 grados.

18.- Medida de mitigación de impacto producido sobre el suelo generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.

Antes de la ejecución del proyecto se tienen contemplado realizar pláticas con el personal que opera durante la ejecución del proyecto, sobre el impacto que genera no tener manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud.

A continuación, se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto.

Residuo Solido: Se instalarán dos depósitos con tapa y marcados. Se estará recogiendo cada tercer día y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladara al relleno sanitario más cercano.

Residuos Peligrosos: La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federa, sin embargo, en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria.

Aguas residuales: Se rentará un baño portátil y la empresa arrendadora se hará responsable del retiro de ellos.

19.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la fauna debido a las actividades desarrolladas para la extracción del material.

Se darán pláticas de concientización a los trabajadores para conocer la fauna local, se colocarán letreros de se prohíbe cazar.

20.- Medidas de mitigación y prevención de impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmosfera y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo solo en caso de emergencia se reparará la maquina en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

- Los vehículos circularan por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del sitio de extracción al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad en material con lonas que impida la dispersión de partículas, así mismo se efectúan riesgos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo, este proceso incluye estrictamente la aspersión de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no este trabajando se apagaran inmediatamente.
- Se colocarán letreros visibles que marquen los caminos y velocidades permitidas.

VI. 2 Impactos Residuales.

Como un avance en el método regular de evaluación de impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “impactos residuales” que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente en el proyecto.

Tendrían posibilidades de persistir aquellos impactos que:

- 1).- Carecen de medidas correctivas
- 2).- Que se mitigan sólo de manera parcial y
- 3).- Aquellos impactos que no alcanzan el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Calidad de Aire

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (línea base) pero inferiores a los estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas.

Ningún Impacto: Los niveles de ruido producidos durante y después de la ejecución del proyecto son similares a los niveles de referencia establecidos (línea base) y no presentan diferencias.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: no significativos.

Calidad de Ruido

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las Normas Oficiales Mexicanas.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (línea base) pero inferiores a los estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas.

Ningún Impacto: Significa que los niveles de ruido producidos durante el desarrollo del proyecto son similares e indistinguibles de los niveles de referencia establecidos (línea base).

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de los niveles de ruido a raíz del desarrollo del proyecto serán: no significativos.

Hidrología Superficial

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en apartados anteriores. La importancia de un impacto residual sobre la red de drenaje superficial dentro de la cuenca hidrográfica ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el funcionamiento de la red de drenaje fluvial.

Impactos No Significativos: Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente para producir alteraciones en el funcionamiento de la red de drenaje fluvial, pero no a tal punto que las afectaciones incrementen el riesgo por inundación.

Ningún Impacto: Significa que no altera en absoluto el funcionamiento de la red de drenaje fluvial.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación, se considera que los impactos residuales del proyecto sobre la hidrología superficial serán significativos.

Impactos Socio – Económicos

La importancia de un impacto residual sobre aspectos socioeconómicos y culturales ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se induce y/o provoca cambios en la estructura y dinámicas de población, como consecuencia de la migración de contingentes significativos de población, incidiendo negativamente en la estructura de servicios básicos de la población concernida por efecto de un incremento de las demandas sobre ellos. También ocurren cuando se modifican las condiciones de salud habituales de la población, ya sea por contacto con la población local o por ser parte de la cadena de nuevos vectores o se afecta la calidad del agua potable utilizada por la población.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan impactos en cada uno o en alguno de los factores antes señalados, sin alcanzar ni implicar estos impactos un grado de riesgo para la población.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores criterios se establece que si existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos. Asimismo, se prevé que dichos impactos positivos serán significativos.

Impactos sobre el Empleo y Comercio

La importancia de un impacto residual el empleo y comercio en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo y actividad comercial, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las dinámicas generadas, por una o varias de las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo y comercio, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes vigentes.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores parámetros se establece que no existirán impactos residuales sobre el empleo y comercio en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente existen impactos positivos no significativos por satisfacción de necesidades comunales con la oferta de empleo en una zona muy deprimida.

Impactos sobre los Servicios

Los impactos se evaluaron siguiendo los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto, tanto por requerimientos técnicos como por efecto de la población trabajadora involucrada en su ejecución, incrementan el uso de los servicios básicos, específicamente, energía eléctrica, agua potable, sistemas de alcantarillado, servicios de salud y educación, a un punto tal que inciden negativamente en el abastecimiento y uso de estos por la población del área de proyecto.

Impactos No Significativos: Se producen en los casos en los que las actividades del proyecto y/o la población trabajadora del mismo no incrementan la demanda de los servicios básicos, ya sea de uno de ellos o del conjunto, en un nivel tal, que entren en conflicto con los niveles necesarios para el abastecimiento y uso habituales por parte de la población del área.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las actividades realizadas no tienen incidencia sobre los servicios existentes en el área de ubicación del proyecto.

En función a los anteriores criterios se evalúan los impactos residuales sobre los servicios como de ningún impacto.

Impactos sobre la Infraestructura Vial

En lo que se refiere a los impactos sobre la infraestructura vial, los criterios de evaluación son los siguientes:

Impactos Significativos: Ocurren cuando por efecto de las actividades del proyecto, se modifica el trazado de los caminos principales, secundarios y/o vecinales; así como sus características estructurales, o se interrumpe el tráfico normal y/o modifica la accesibilidad durante el tiempo de ejecución de las actividades. También ocurren cuando el tráfico y uso de los caminos adquiera una intensidad que altera las rutinas de transporte vigentes antes de las obras.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las obras viales no alteran sino parcialmente las condiciones estructurales de los caminos no producen interrupción severa del tráfico ni implican una carga excesiva de tráfico.

Ningún Impacto: Ocurren cuando las obras de mejoramiento y/o mantenimiento de caminos, no tienen incidencia ninguna sobre la estructura de las vías preexistentes, no ocurre interrupción del tráfico ni se incrementa la intensidad del uso más allá de los límites habituales.

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales sobre este factor.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronostico del escenario

La actual problemática ambiental y las perspectivas de un desarrollo sustentable implican el reconocimiento de las complejas interrelaciones entre el sistema socioeconómico y los sistemas naturales.

En este marco la economía ecológica trata de superar los limitados contextos de la economía o ecología convencionales proponiendo la integración entre economía y ecología con las ciencias sociales y disciplinas relacionadas, como un nuevo campo interdisciplinario del conocimiento para la gestión de la sustentabilidad.

El tiempo de los procesos ecológicos son más largos que el tiempo de los procesos sociales y económicos que necesitan los seres humanos, puesto que la regeneración de un bosque puede demorar 730 años o más, el tiempo necesario para evaluar los impactos de las inversiones, muchas veces, no exceden de los cinco o diez años.

Es sabido que el estado del ambiente está relacionada con la dinámica propia de los sistemas ambientales y de la influencia que éstos reciben, ya sean atribuibles a las actividades humanas como las que se originan en cambios ambientales externos, clima, lluvias, inundaciones, movimientos telúricos.

Debido a estos argumentos, no es demasiado útil describir escenarios únicamente ambientales que se encuentren desconectados de las modificaciones económicas y sociales que ejercen su influencia sobre el mismo.

Por otro lado, debemos entender que las prioridades científico-tecnológicas basadas en la sostenibilidad ambiental van a depender, con seguridad, de la situación económica y social del municipio, región y país.

De manera general y en base a la información existente, así como a las observaciones directas en campo, análisis de fotografías aéreas y de satélite, análisis de los instrumentos de planeación Municipal y Estatal (PLAN DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO SAN JOSÉ DEL CABO Y CABO SAN LUCAS B.C.S. 2040) se han encontrado algunas tendencias que sin duda alguna permiten visualizar un escenario ambiental para esta zona, aún sin considerar la realización del proyecto Banco La Estrella.

- 1.- A pesar de los esfuerzos y regulaciones de los tres niveles de gobierno, el medio ambiente continúa siendo degradado, sólo se han obtenido modestos progresos logrados en un reducido número de lugares.
- 2.- Las fuerzas del crecimiento de la población, las economías en expansión y los poco eficientes patrones de consumo, parecen profundizar en el tiempo más que reducir la presión que generan sobre el medio ambiente.
- 3.- Los problemas más apremiantes son: agua, contaminación atmosférica, disminución de la diversidad biológica y degradación de la tierra.
- 4.- Por, sobre todo, el uso de los recursos es aún no sustentable, y tanto el patrón de consumo como el de producción necesita ser modificado.
- 5.- El desarrollo institucional ha experimentado un gran progreso en todas las regiones, pero la voluntad política es insuficiente para permitir que las regulaciones ambientales y la política se apliquen con todo su peso.
- 6.- Hay tecnologías disponibles para resolver muchos, sino todos, de los mayores problemas ambientales considerando incluso las restricciones nombradas arriba, sin embargo hay una falta de voluntad para

aplicarlas.

Escenario ambiental sin realización del proyecto Banco La Estrella.

A este escenario podría llamársele el escenario natural, sin embargo, las actividades humanas que están realizando actualmente y aquellas que se contemplan a futuro, sugieren impactos ambientales mucho más grandes que los que han sido identificados con la aplicación del proyecto.

La ubicación del sitio con respecto a la cuenca hidrográfica que lo envuelve es fundamental, la ocupación humana y urbana aguas arriba y abajo, ha dado como resultado modificaciones a la red de drenaje natural que se manifiestan en cambios en la dirección de las corrientes, modificación de la pendiente natural, incremento en la superficie impermeable de la cuenca, incremento en las velocidades de los escurrimientos superficiales, mayor arrastre de residuos sólidos por los escurrimientos y que son depositados aguas abajo, ocupación no regulada de terrenos con desmontes de vegetación de forma inadecuada. Todo esto tiene un punto muy importante que repercute en la calidad de vida de todos los habitantes de esa zona: el incremento en el riesgo por inundación de aguas fluviales a las zonas habitadas.

El avance de la mancha urbana dentro de la cuenca es en todas direcciones, a medida que las superficies no ocupadas aguas arriba vayan reduciéndose, los nuevos pobladores se apoderaran de las superficies desocupadas, sin impórtales si estas se encuentran en zonas de arroyo o no, o bien si exponen su vida y la de los demás que le acompañen.

Escenario ambiental considerando la realización del proyecto Banco La Estrella.

Si bien es cierto que toda actuación humana que se desprenda de un proyecto a realizar o de acciones no proyectadas formalmente, ocasionan impactos ambientales al medio, algunas de estas tendrán también impactos positivos los cuales posiblemente no sean visibles en un tiempo inmediato, la realización del proyecto Los Paredones del Salto, ante las condiciones actuales y a futuro de la zona donde se ha proyectado, tenga como resultado una mayor cantidad de impactos positivos que negativos, sobre todo si para esto son consideradas las medidas de mitigación y preventivas planteadas para el mismo.

Los impactos ambientales positivos no solo serán los económicos directos ocasionados por la comercialización de los materiales extraídos, sino que también se podrán evitar de manera indirecta la aplicación de recursos económicos por parte de las autoridades correspondientes en aspectos como:

La excavación de un cauce piloto que sirva como colector de los escurrimientos superficiales que se presentan en esa zona.

La reducción de los daños ocasionados por el flujo de los escurrimientos superficiales en zonas habitadas que potencialmente puedan ser inundadas.

La pérdida de bienes materiales por parte de los habitantes de esa zona y aguas abajo.

Incremento de la plusvalía de los terrenos existentes en esa zona al contar con obras de desagüe y protección ante inundaciones.

Otros beneficios socio-ambientales podrán ser:

Incremento de la calidad de vida.

Reducción del riesgo por inundaciones.

Colaborar con el ordenamiento y planeación de los usos de suelo.

Incrementar la superficie habitable al rectificar y reducir las áreas de inundación.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Los estudios de impacto ambiental como son las Manifestaciones de Impacto Ambiental exigen por su naturaleza propia, la redacción y cumplimiento de una Programa de Vigilancia Ambiental.

Su función es controlar que los impactos ambientales identificados en el presente estudio sean los estimados y evaluados inicialmente, establecer la forma de llevar a cabo las inscripciones, controles y asegurar que toda la protección medioambiental sea llevada a la realidad de manera adecuada.

Así mismo, se deben controlar todos los aspectos ambientales afectados por el desarrollo del proyecto, tales como la calidad del agua, de los suelos, la contaminación acústica o sonora, la calidad atmosférica, la calidad paisajística, las medidas de protección de flora, fauna y los aspectos particulares del presente proyecto.

En relación a los impactos ambientales evaluados, se han identificado cuatro aspectos ambientales principales que requerirán de acciones de remediación, ya sea por la magnitud de su impacto o por los riesgos actuales o potenciales que tienen sobre la población receptora y son: el incremento en el tráfico de vehículos pesados, la disminución de la calidad sonora, el incremento de partículas sólidas suspendidas (polvo) y la reducción de la calidad paisajística.

El programa de Vigilancia ambiental con el fin de garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras establecidas en la presente MIA, define los siguientes objetivos de control e identifica una serie de indicadores y estrategias de muestreo.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. Cuidar de que no se rebasen los límites establecidos por la CONAGUA. (dictamen consulta privada)
2. Vigilancia de las zanjas de extracción. Específicamente su amplitud y profundidad.
3. Programa de revisión y seguimiento de las condicionantes del dictamen del estudio de impacto ambiental. Aplicar en preparación del sitio y operación. (por consulta especializada)
4. Programa de contingencias ambientales. Aplicar en Preparación del sitio, operación y mantenimiento del proyecto. (se contratará a una empresa en cargada de capacitar a los trabajadores)

VII.3 Conclusiones

Se generarán 19 impactos de los cuales 11 son adversos no significativos, 4 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

El Proyecto de explotación banco La Estrella, asciende a una inversión inicial de \$1, 596, 000.00 (un millón quinientos noventa y seis mil pesos M.N.), estará ubicado en el arroyo El Salto en la localidad de Cabo San Lucas, en el municipio de Los Cabos, Baja California Sur a 200 m de Calle Estrella y 800 m de la carretera CAPUFE plaza de cobro No. 196 San Lucas, con un periodo de 10 años tomando en cuenta las condiciones ambientales, así también es económica y ambientalmente viable ya que contribuirá al mejoramiento económico del área.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
Funcionamiento Hidráulico del Arroyo	La ampliación del cauce del arroyo ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directa e indirectamente a los pobladores de la zona	Se realizará reencauzamiento del arroyo con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción
Fauna	Se removerá solo la vegetación herbácea (matorrales), que se encuentra en la parte media del polígono de extracción	Se darán pláticas de educación ambiental al personal
Aire	Se generarán emisiones a la atmosfera de humos por la quema de combustible en la operación de la maquinaria utilizada.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria
Industria de la construcción	Se beneficiarán los habitantes de las comunidades cercanas al proyecto.	

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 La Estrella, en la ciudad de Cabo San Lucas y Municipio de Los Cabos, se considera FACTIBLE y VIABLE para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAHAM H. BLANK, 2000. Com. pers. Director General y Fundador del “Serpentario y C.E.M.A. de La Paz”.
- Anderson, D.W., F. Gress, y E. Palacios. Propuesta aceptada. Seabird status in the Mexican portion of the Southern California Bight: Initiating a long-term monitoring program. Proyecto en proceso apoyado por el U.S. Geological Survey.
- ARRIAGA, V., V. CERVANTES y A. VARGAS-MENA. 1994. Manual de Reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. SEDESOL. Instituto Nacional de Ecología. UNAM. Facultad de Ciencias.
- Ayllon, T. T., F. J. Chávez. 1992. México: sus recursos naturales y su población. Limusa 2ª. Ed. México. 288 pp.
- BRANDT, L. 1978. Cactus and Succulents. House plants & Landscaping ideas in color. Ed. Sunset Books and Sunset Magazine. California, U.S.A.
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL, 2002. Evaluación PRONARE. Programa Nacional de Reforestación. CONAFOR-SEMARNAT-Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Crutcher, H.L., and Quayle R.G., 1974, Mariners worldwide climatic guide to tropical storm at sea. Naval weather service environmental detachment, ashville, NC, 429PP.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, Tomo CDLXXXVIII, No. 10, México D.F., lunes 16 de mayo de 1994.
- Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 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.
- ESCURRA, E., 1992. Tópicos Selectos sobre Ecología en Zonas Semiáridas, Libro de la Revista de Investigación Científica, Serie Ciencias Agropecuarias; edit. UABCS.
- FLORES-VILLELA, O. Y JEREZ, P., 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo, Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos; Jalapa, Ver.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. 2ª Ed., Ediciones Técnico Científicas S. A. de C. V.
- FLORES-VILLELA, O; HERNÁNDEZ, E. Y MONTES DE OCA, A., 1991. Catálogo de Anfibios y Reptiles, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, Cat. No. 3.
- García de Miranda, E. 1978. Apuntes de climatología. UNAM. México. 153 pp.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, María Teresa, 2003, Evaluación de Impacto ambiental. Mundi-prensa. España.
- Gobierno de Estado de B. C. S. 2022. Plan Estatal de Desarrollo 2040. G. E. B. C. S. 238 pp.
- Gobierno de Estado de B. C. S. 2022. Compendio Estadístico Estatal 2022.

- Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2022. Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas, B.C.S., Ayuntamiento de Los Cabos, B.C.S. 2040.
- HARPER Y ROW., 1981. Complete Field Guide to North American Wild Life; Western Edition, Harper y Row Publishers.
- HERNÁNDEZ, M. A.; 1998. Desarrollo, Planificación y Medio Ambiente en Baja California Sur, UABCS. MÉXICO.
- IBARROLA, I., 1980. Manejo de la Fauna Silvestre en el Desierto. V Simposio sobre el Medio Ambiente del Golfo de California; Memoria; Publicación Especial No. 22; INIF-SFF-SARH.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Climas. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Carta Topográfica Cabo San Lucas, G12B54 San José del Cabo, Clave G12-2-3-5-6, Escala 1:50,000. 2013 - 2018
- INEGI, Carta Geológica San José del Cabo, Clave G12-2-3-5-6, Escala 1:250,000. . 2013 - 2018
- INEGI, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas San José del Cabo, Clave G12-2-3-5-6, Escala 1:250,000. . 2013 - 2018
- INEGI, Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, San José del Cabo, Clave G12-2-3-5-6, Escala 1:250,000. . 2013 - 2018
- INEGI, Carta Edafológica, San José del Cabo, Clave G12-2-3-5-6, Escala 1:250,000. . 2013 - 2018
- INEGI, Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur, Edición 1996., Talleres Gráficos del INEGI, 1996.
- INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur, Edición 1995, Talleres Gráficos del INEGI, 1995.
- INEGI. 1996. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur, INEGI y Gobierno del
- Estado de BAJA CALIFORNIA SUR. 206 pp.
- <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/los-cabos>
- INEGI. 2022. Resultados preliminares. Censo General de Población y Vivienda 2022. INEGI. Resultados preliminares. Conteo General de Población y Vivienda 2022.
- LEÓN DE LA LUZ, J. L. et al., 2004. Estudio Ecológico Especial de Flora y Fauna Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur S.C.
- LEÓN DE LA LUZ, J. L., R. CORIA, 1992. Flora Iconográfica de Baja California Sur, Publicación No. 3, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur.
- McAULIFFE, J. R. 1990. El Método Escala Logarítmica: Una técnica rápida para la medición de las poblaciones de plantas en los ambientes desérticos. Conferencia del Taller Internacional de Técnicas de Monitoreo en Poblaciones de Cactáceas y Suculentas Amenazadas. Revista BIOTAM, Volumen 1, Número 4.
- McPEAK, RON H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California, Sea Challengers, Monterey, CA.

- MONTGOMERY, HUGH B. Environmental Analysis in Local Development Planning, Geologic Society of America bulletin, Vol. 95, p. 29-40.
- NAVARRO, A; TORRES, M; Y ESCALANTE, B., 1991. Catálogo de aves; Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, Cat. No. 2.
- NOAA 2022 <https://www.noaa.gov/>
- RAMÍREZ-PULIDO, J. et al., 1982. Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México; Editorial Trillas.
- Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Company. La Jolla, Calif. U. S. A.
- TORY-PETERSON, R. Y CHALIF, E., 1973. A Field Guide to Mexican Birds; Houghton Mifflin Company, Boston.
- VILLERS-RUIZ, LOURDES; TREJO-VÁZQUEZ, IRMA & LÓPEZ-BLANCO, JORGE. 2003. Dry vegetation in relation to the physical environment in the Baja California Peninsula, Mexico. Journal of Vegetation Science 14:517-524, IAVS; Opulus Press Uppsala.
- WIGGINS, IRAL., 1980. Flora of Baja California; Standford University Press
- **LEY FEDERAL DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA**
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 9 de mayo de 2016 TEXTO VIGENTE
Última reforma publicada DOF 20-05-2021