

ROBERTO FELIX BARRAZA

PRESENTA LA SIGUIENTE:

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



Culiacán, Sin. Marzo del 2022

ANEXOS:

ANEXO 1

PLANOS DEL BANCO DE MATERIALES

ANEXO 2

INE, RFC Y CURP DEL PROMOVENTE

ANEXO 3

TITULO DE BIOLOGA BEATRIZ ELENA ARAMBURO MEDINA

ANEXO 4

FACTIBILIDAD DE APROVECHAMIENTO DE MATERIALES PETREOS
(CONAGUA)

ANEXO 5

RECIBO DE PAGO

CAPITULO I

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

I.1.- Proyecto.

I.1.1.- Nombre del proyecto

Banco de materiales pétreos Roberto Félix Barraza.

I.1.2.- Ubicación del Proyecto

Localizado a 1500 mts al norte del poblado San Pedro sobre el brazo del Río Culiacán, iniciando a el camino Alto de Culiacancito y hacia aguas abajo en el municipio de Navolato, Sinaloa.



Imagen 1. Macro-localización del sitio del proyecto.

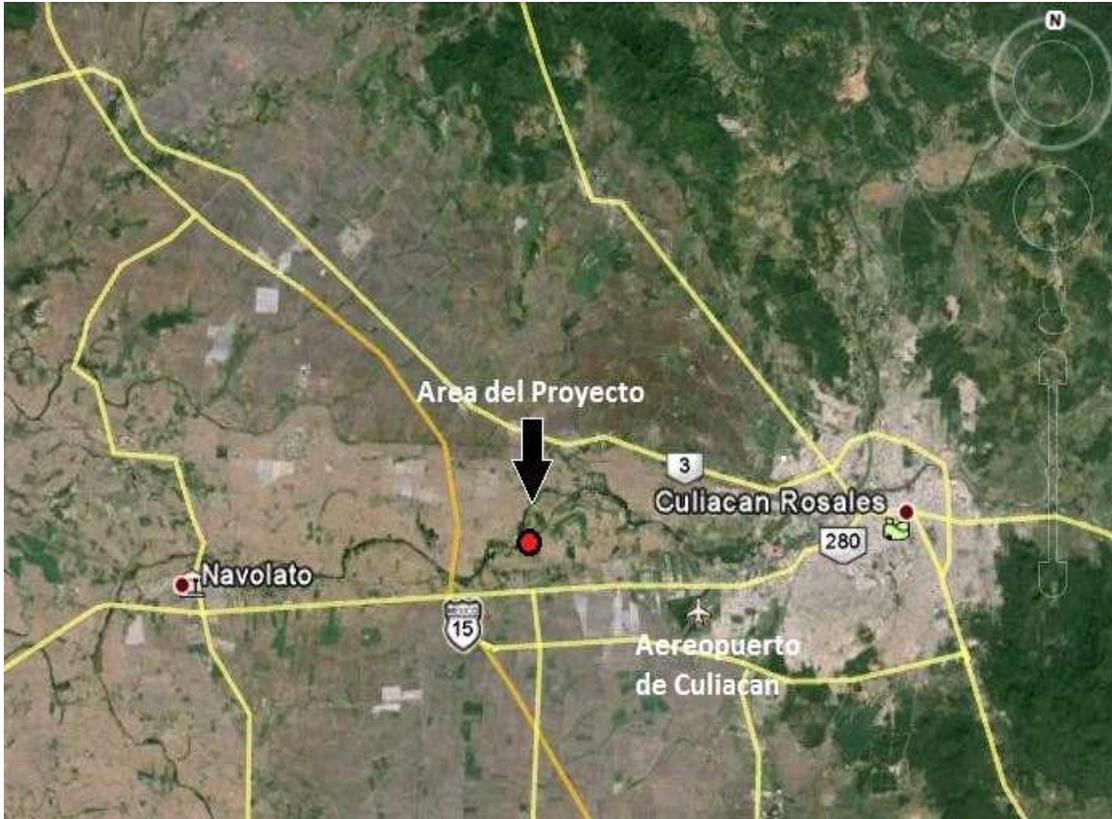


Imagen 2. Fotografía satelital del área donde se ubica el proyecto de extracción de materiales pétreos.

Coordenadas Geográficas Extremas		
	Inicio	Fin
Latitud	24° 47' 09.92"	24° 47' 21.03"
Longitud	107° 33' 15.82"	107° 32' 51.49"

I.1.3. Duración del proyecto

El proyecto Extracción de materiales pétreos tendrá una duración de dos años para tramites de permisos y autorizaciones y cinco para realizar la extracción del material pétreo y abandono en el brazo del rio Culiacán.

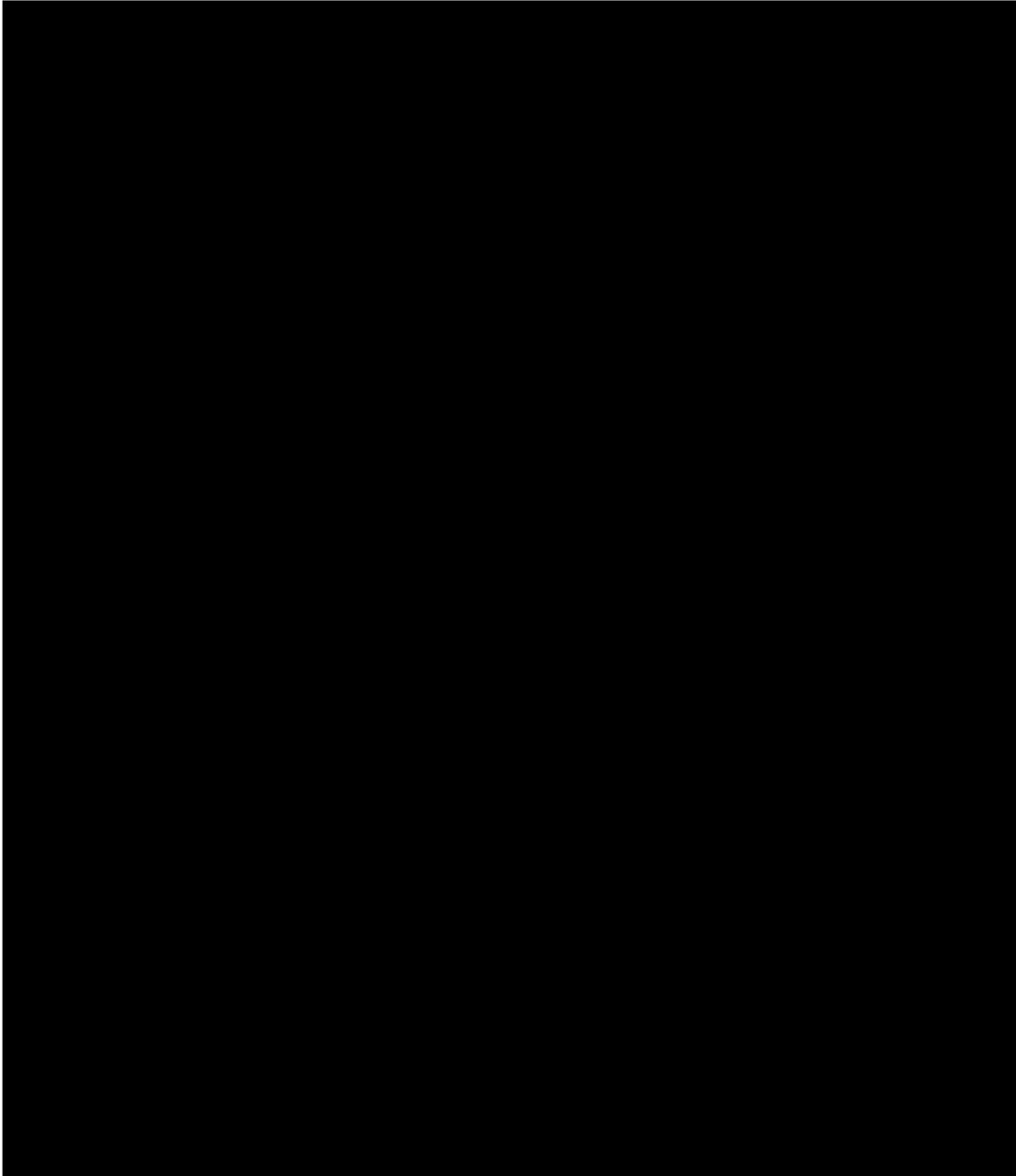
En total serán siete años para el inicio y termino del proyecto. Adelante, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

El polígono del proyecto no cuenta con documentación legal, se solicitará

concesión de permiso de extracción de materiales pétreos a la Comisión Nacional del Agua.

Solo se cuenta, de parte de la CONAGUA, con carta de factibilidad técnica para la realización del proyecto ejecutivo de extracción de materiales.



I.2. Datos generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

[REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

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

[REDACTED]

CAPITULO II

DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto.

De forma operativa el estudio se elabora de acuerdo al formato de la guía para elaborar la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular para el sector minero, generada por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, el proyecto se encasilla en el tipo III, correspondiente a 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 y el caso X, referido a Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Sector Minero, para la autorización de actividades de EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO EN GREÑA, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 23-02-2005, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta

actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción X.

El presente proyecto a realizar consiste en la extracción de materiales pétreos en greña, así como limos y arcillas a obtenerse de la margen izquierda del Río Culiacán en lo que corresponde a una de sus ramificaciones, en un tramo de 860 metros de longitud ubicado a 1,500.00 metros en línea recta al norte del poblado de San Pedro en los límites del municipio de Culiacán y Navolato, en el estado de Sinaloa, mismo que tiene un área de explotación de 118,888.56 m².

La arena y la grava son esenciales en la construcción moderna, principalmente para pavimentación y construcción. La arena, la grava, y la piedra triturada solas o en combinación y mezcladas con cemento o un material bituminoso forman un mortero o concreto, proporcionándole volumen y consistencia a la mezcla.

Los estudios técnicos efectuados arrojaron que las secciones del tramo a explotar tendrán un ancho variable que va de 5.0 metros como mínimo (sección quinta etapa 0+225) y 120.92 metros (sección 0+570) como máximo. Posterior al despalme se hará una excavación promedio de 5 metros para obtener en primera instancia limos y arcillas de tal forma que se pueda posteriormente acceder a la explotación de la grava y arena depositada en el sitio, con lo cual se estima producir un volumen de material de corte de **335,979.26 m³** de aprovechamiento de materiales pétreos en greña y de **1,371.20 m³** de material de Relleno.

El sitio que se pretende explotar se hará bajo los términos y condiciones establecidos por la (CONAGUA), Comisión Nacional del Agua, siguiendo los lineamientos marcados por dicha autoridad.

Los elementos naturales que, aprovechados durante las actividades de este proyecto, son única y exclusivamente los materiales pétreos extraídos de la margen antes mencionada, así como un cierto volumen de agua para el lavado de los mismos, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento en el sitio.

Todos los productos pétreos a obtenerse tienen un destino comercial y se comercializan en menor escala en las poblaciones aledañas de San Pedro, Aguaruto y principalmente en las Ciudades de Culiacán y Navolato.

Debido al tipo de actividad de extracción de materiales pétreos en el sitio del proyecto y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este proyecto, se están llevando a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de elementos ambientales que ocurren en el sitio de la obra de este proyecto, tales como la vegetación de los alrededores, fauna silvestre y aguas superficiales y subterráneas, principalmente.

Algunas de estas estrategias son:

La utilización de caminos, senderos y brechas ya existentes para el acceso al lugar, con el fin de obtener el menor grado de perturbación posible sobre la flora y fauna del sitio;

Respeto a la fauna y a la flora, no se derribarán los grandes árboles representativos de la flora riparia en la zona.

Se dará mantenimiento a la maquinaria de extracción en un taller de una criba vecina, en sitio habilitado para tal fin mismo que se ubica cerca de San Pedro fuera del sitio del proyecto, ya que debido a su tamaño y forma de transporte resulta difícil llevarlas a un taller o centro de servicio.

Al resto de la maquinaria que incluye a los camiones de volteo y camionetas de transporte que participen se les llevará a talleres cercanos ubicados en la población de San Pedro y/o la Ciudad de Culiacán.

Estas y otras estrategias a implementar son descritas en el capítulo de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales (Capítulo VI).

Hay que considerar que el flujo de agua del Río Culiacán, está controlado principalmente por la Presa Derivadora Ing. Carlos Carvajal Zarazúa localizada en la Ciudad de Culiacán, que lo deriva primero al Canal Principal Oriental que lleva el agua a la zona Sur y Sureste del municipio y al Canal Principal Rosales que lleva el agua a la zona Suroeste del municipio, lo cual es causa de que el río en mención no tenga demasiado flujo en esa área, el caudal normal que tiene el Río Culiacán está representado prácticamente por escurrimientos o fugas de la Presa derivadora mencionada, calculados entre 300 y 500 Lts/seg.¹

Es digno de mencionarse que a pesar del control de las presas que existen en los ríos principales, Humaya y Tamazula, el río Culiacán ha tenido avenidas extraordinarias generadas por los controles de niveles que se dan principalmente a las presas Sanalona y Lic. Adolfo López Mateos (El Varejónal) mismos que han causado erosión y arrastre de grandes áreas de las riberas a lo largo del río Culiacán, este proyecto de extracción al aumentar la caja hidráulica beneficia en parte incluso a los ejidatarios y pequeños propietarios que han perdido terreno con dichas avenidas.

En la zona existen actualmente 2 cribas en operación

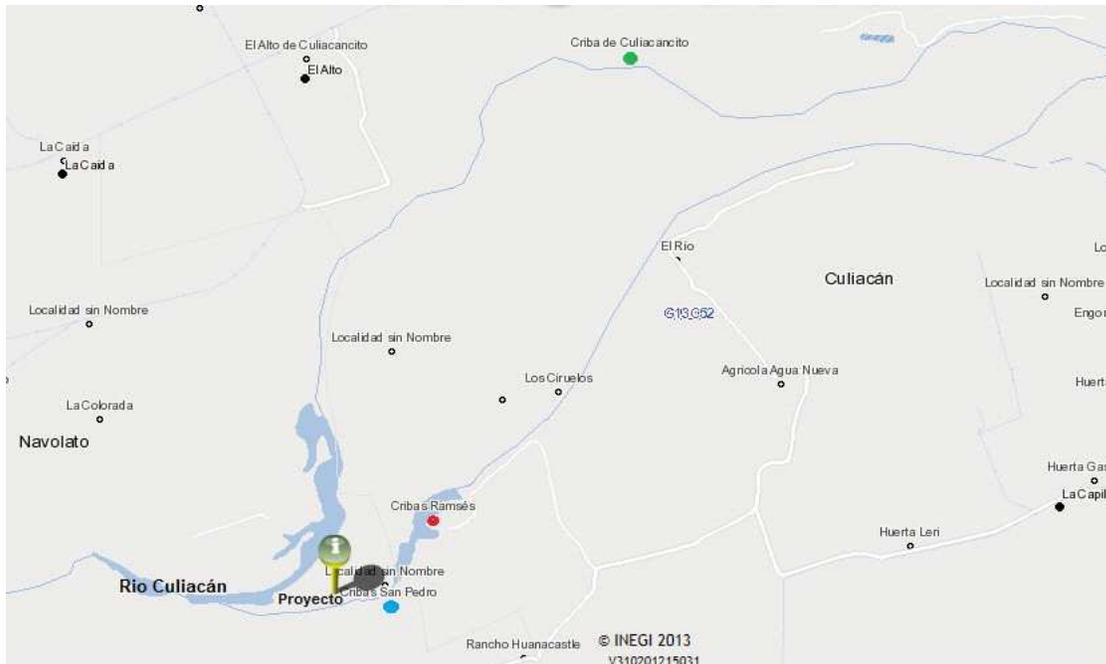


Imagen 3. CONAGUA. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Regional Pacifico Norte, con sede en la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

La explotación de materiales pétreos arena y grava, se llevarán a cabo mediante la utilización de maquinaria pesada como son: una draga, un cargador tipo frontal o payloader con capacidad de 2 yardas y 3 camiones de volteo, como equipo para la extracción, cribas fijas y vibratoria para su clasificación, así como una trituradora para el material pétreo que exceda las medidas convencionales, mismo equipo que se describe ampliamente más adelante.

El material extraído se cargará en los camiones de volteo propiedad del titular de la concesión y será llevado al centro de cribado para su lavado y selección de tamaños con lo que quedará listo para su venta, los materiales pétreos mayores de 1.5" y menores de 4.0" de diámetro serán triturados para reducir el desperdicio.

II.1.1.- Naturaleza del proyecto.

El Proyecto consiste en la extracción de material pétreo en greña en el cauce del rio Culiacán, ubicado sobre la margen izquierda, a 1,500 m al Norte del poblado de San Pedro, en los límites de los Municipios de Culiacán y Navolato, en el estado de Sinaloa.

El polígono del Proyecto tiene 860 m de largo y las secciones tendrán un ancho y una profundidad son variables, pero que ocupa una superficie de 118,888.56 m² con una capacidad de aprovechamiento en 5 años de 335,979.26 m³ y cortes a una profundidad promedio de 5 m. (Ver Plano de Programa Anual de Extracción en el Anexo 4).

El Predio que comprende el banco de material pétreo se encuentra delimitado por las coordenadas siguientes:

Cuadro de construcción con coordenadas UTM del polígono de extracción.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	242404.449	2744065.782
1	2	97.152	SW 57°23'30.43"	2	242322.611	2744013.428
2	3	57.262	SW 38°10'04.06"	3	242287.225	2743968.408
3	4	54.116	SW 25°08'37.31"	4	242264.231	2743919.420
4	5	79.042	SW 18°06'25.61"	5	242239.665	2743844.292
5	6	41.859	SW 62°23'09.25"	6	242202.574	2743824.890
6	7	59.654	NW 89°33'13.07"	7	242142.922	2743825.355
7	8	19.904	SW 78°49'02.41"	8	242123.396	2743821.495
8	9	24.418	SW 75°22'14.50"	9	242099.770	2743815.327
9	10	126.973	SW 70°03'15.71"	10	241980.414	2743772.014
10	11	81.966	SW 79°05'49.38"	11	241899.927	2743756.510
11	12	62.500	NW 78°23'48.27"	12	241838.705	2743769.081
12	13	137.875	SW 47°51'41.68"	13	241736.467	2743676.577
13	14	161.455	SE 74°37'04.63"	14	241892.139	2743633.750
14	15	246.618	SE 80°06'56.65"	15	242135.096	2743591.416
15	16	30.096	NE 76°49'28.57"	16	242164.400	2743598.276
16	17	23.938	NE 65°13'37.88"	17	242186.134	2743608.306
17	18	38.891	NE 52°36'06.63"	18	242217.031	2743631.927
18	19	183.377	NE 38°57'33.90"	19	242332.333	2743774.519
19	20	117.163	NE 35°06'51.43"	20	242399.726	2743870.359
20	21	89.813	NE 32°36'35.12"	21	242448.127	2743946.014
21	1	127.484	NW 20°02'11.18"	1	242404.449	2744065.782
SUP = 118,888.56 M. ²						

La extracción del material pétreo se llevará a cabo conforme a los lineamientos establecidos por CONAGUA la cual otorgo la carta de factibilidad misma que se adjunta en el Anexo 5.

Del área del Proyecto se aprovechará única y exclusivamente el material pétreo, el cual será extraído con una excavadora 330 CL y tendrá un fin comercial.

El Proyecto contempla la extracción y aprovechamiento de material pétreo, producto del intemperismo de las rocas formadas y arrastradas en grandes volúmenes dependiendo de las avenidas máximas extraordinarias y que son depositadas en el cauce el río; el proyecto ayudara a que el azolvamiento sea menor y por lo tanto el río tenga una mejor capacidad hidráulica. Además de contribuir al mejoramiento y conservación del medio ambiente.

Del área del proyecto se aprovechará única y exclusivamente el material pétreo,

el cual será extraído con una excavadora 330 CL y tendrá un fincomercial.

Los cuadros de construcción de las áreas de los volúmenes de extracción por etapas se encuentran en este capítulo.

II.1.3.- Selección del sitio

El polígono donde se pretende desarrollar el proyecto se eligió, debido a la abundancia y rápida renovación de material pétreo, al fácil acceso y a que se realizaran pocas inversiones económicas e infraestructura. Además de que el impacto a los recursos naturales será mínimo por las acciones que anteriormente se venían desarrollando de manera clandestina.

El sitio del Proyecto no está siendo explotado.

II.1.4.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se localiza en el cauce del río Culiacán, región hidrológica 10, Sinaloa, a 1,500 al Norte del Poblado de San Pedro, en los límites de los Municipios de Culiacán y Navolato Sinaloa.

Coordenadas Geográficas Extremas		
	Inicio	Fin
Latitud	24° 47' 23.92"	24° 47' 08.58"
Longitud	107° 32' 51.74"	107° 33' 11.40"

Para mayor apreciación se anexan planos generales del proyecto a la MIA-P, en el **Anexo 1**.



Imagen 4. Área del proyecto.

II. 1.5.- Inversión requerida.

La inversión del proyecto asciende aproximadamente a \$ **1,400,000.00**, esta cantidad se refiere únicamente al costo de la maquinaria y equipo, así como a la realización del estudio de impacto ambiental y a la obtención de trámites y permisos. Los costos de operación, extracción y transporte del material pétreo serán variables, esto dependerá del tiempo de operación de la maquinaria y de los precios que se tengan en su momento para los insumos.

INVERSION	
CONCEPTO	TOTAL
Inversión fija	
Maquinaria y equipo	\$ 1,300,000.000
Tramites y Permisos en general	\$ 100,000.000
Total	\$ 1,400,000.000

COSTOS DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN EL PROYECTO.

Actividades que generan impactos acumulados, significativos o residuales, ambientales sinérgicos, relevantes y	Mitigación	Costo (\$)
Funcionamiento de vehículos de transporte de personal y construcción en las diferentes etapas.	Afinación de los motores de los vehículos de transporte y maquinaria para tenerlas en óptimas condiciones de Funcionamiento.	Se incluye en los gastos de operación.
Generación de residuos sólidos municipales, no peligrosos de lenta degradación.	Acopiarlos y trasladarlos al relleno sanitario de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, operado por la ayuntamiento de Culiacán.	Se incluye en los gastos de operación.
Generación de residuos peligrosos como grasa, aceites, lubricantes, estopas, trapos impregnados y grasas de los vehículos y maquinaria de dragado y excavación que participen en las diferentes etapas del proyecto	El servicio de mantenimiento a la maquinaria y vehículos se realizará en centros autorizados para tal fin. Solo se le dará servicio en el sitio a la draga ya que sería muy costoso su transportación, para lo cual se tendrán que planear los servicios y tener la precaución de cuidar no derramar aceites ni grasas debiendo cubrir el suelo con un plástico y aserrín, así como recoger filtros usados, trapos, estopas y colocarlas en tambos con tapadera y cerrado hermético, para posteriormente entregarlos a empresas autorizadas para su disposición final que cuenten con autorización de Semarnat y SCT, el Promovente se encuentra registrado ante Semarnat como generador de residuos peligrosos.	Se incluyen en los gastos de operación.

Dragado y extracción	Construcción de taludes transversales para disminuir la erosión y mitigar el escurrimiento.	Se incluye en los gastos de operación.
Tránsito de vehículos	Regado periódico en los caminos de acceso	Se incluye en los gastos de operación.
Caza furtiva y aprovechamiento de flora.	Quedará estrictamente prohibido la caza de fauna y se colocaran carteles alusivos. Se realizarán recorridos periódicos para evitar cazadores furtivos y aprovechamiento ilegal de Flora.	\$ 5,000.00
Eliminación de vegetación durante el despalme.	Se realicen actividades de forestación con especies nativas propias de la zona sobre los taludes.	Se incluye en los gastos de operación.
Uso de agua en el lavado del material pétreo.	Construcción de poza de sedimentos sólidos suspendidos en el agua utilizada para el lavado del material pétreo durante su cribado.	\$ 8,000.00

II.6.- Dimensiones del proyecto

La superficie total del banco de materiales es de 118,888.56 m². En el área hay presencia de vegetación dispersa.

Para el aprovechamiento del material pétreo se hará limpieza, ya que no existe cobertura vegetal como tal, solo ejemplares aislados como son álamos (*Populus dimorpha*), sauce (*Salix nigra*), Higueras (*Ficus padifolia*), que han crecido debido a las pequeñas lagunas que se han formado en el banco de materiales.

II.1.7.- Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

- **Usos del suelo:**

El polígono del proyecto y en sus colindancias tiene un uso de suelo agrícola, pecuario, cribas, vías de comunicación, como se puede observar en el siguiente mapa:

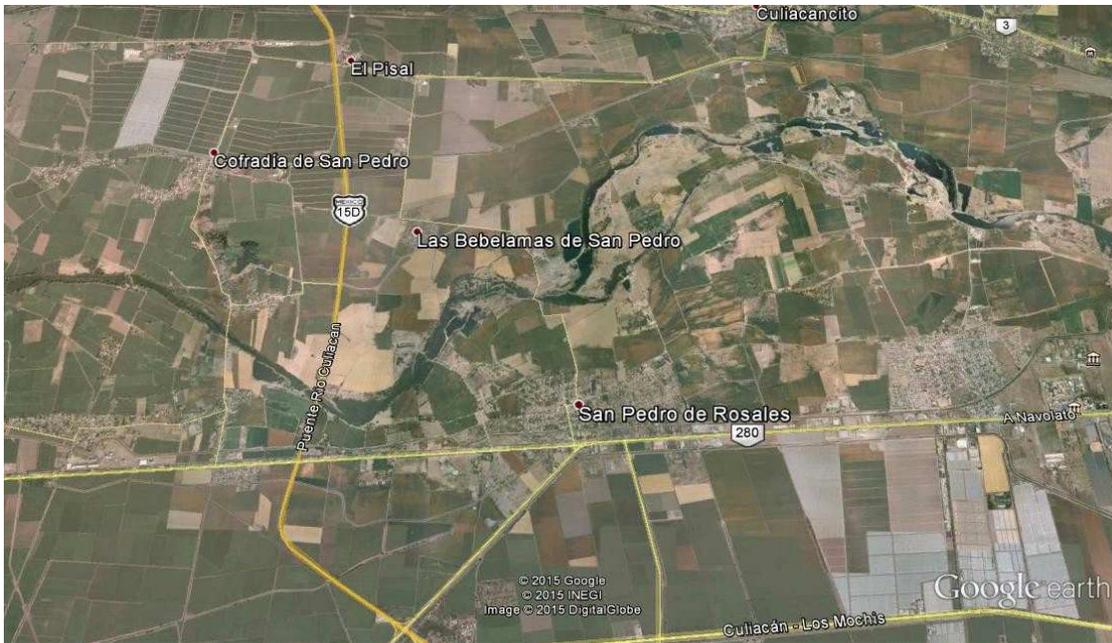
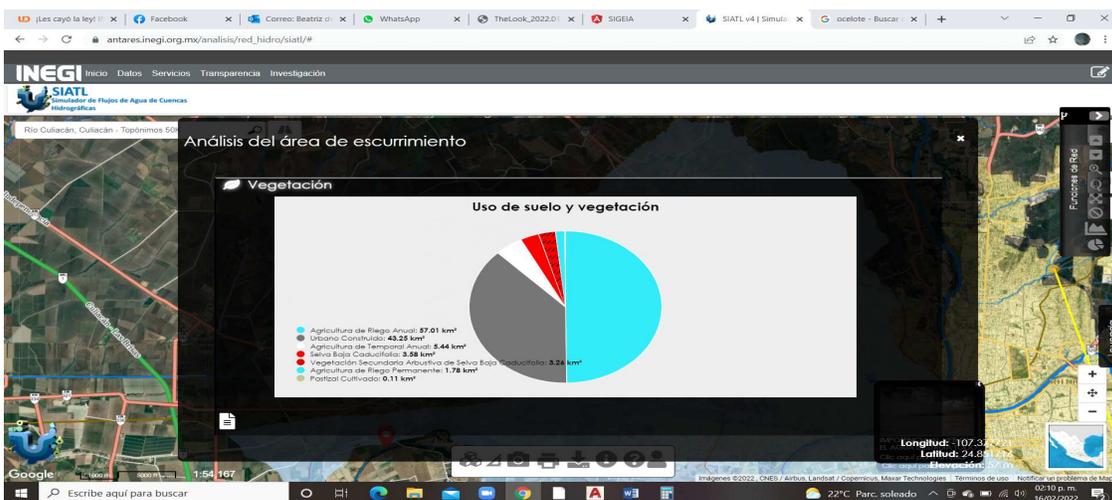


Imagen 5. Mapa de google earth donde se muestra los usos del suelo predominantes en la zona.

El área que se está solicitando la autorización en material de impacto ambiental, ha sido explotada desde hace años, siendo uno de los bancos de material más viejos que se encuentran en la zona, como se puede observar en el mapa de google earth del año 2002.

Anteriormente este banco de material fue aprovechado por diferentes poseionarios hasta el 2003 que dejo de operar, por lo que actualmente el Sr. Roberto Félix Barraza, pretende activarlo se procede la autorización de la manifestación de impacto ambiental.



De acuerdo al sistema de información geográfica para la evaluación de impacto ambiental el área donde se llevará a cabo el proyecto no requiere cambio de uso de suelo.

- **Cuerpos de agua:**

El agua del río Culiacán, tiene un uso ambiental. Así también es usado para el riego de diversos cultivos y la extracción de materiales pétreos; algunos tramos con permiso y otros de manera clandestina.

II.1.8.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

En el área del Proyecto donde se extraerá material pétreo en greña, se tiene vías de acceso bien definidas por donde circulará la maquinaria sin ningún problema y el material será extraído a cielo abierto. No se requiere de urbanización, ni de ningún otro tipo de servicios.

El Proyecto está ubicado en área rural y cuenta con el servicio de energía eléctrica solo en el área de las cribadoras más no cuenta con agua potable ni entubada, no existen áreas fraccionadas ni de vivienda intensiva. La población más cercana es San Pedro que se localiza a **1500 m** al Sur del Proyecto.

El agua para consumo humano en Banco de Material será llevada en forma diaria de las poblaciones cercanas o bien de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa.

II.2.-Características particulares del proyecto.

Para la extracción del material pétreo, no se requiere de la construcción de ninguna obra o infraestructura, solo se usará maquinaria como excavadora y camiones de volteo de diferentes capacidades.

En la siguiente tabla se presentan las características particulares del proyecto:

CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	
Nombre del Promoviente	Roberto Félix Barraza
Cadenamiento	0+000 al 0+860
Longitud (m)	860 metros
Área a explotar (m ²)	118,888.56 m ²
Volumen total de material de corte (m ³)	335,979.26 m ³

La profundidad promedio de extracción se llevará a cabo a 5.0 m a partir del nivel del agua en época de estiaje. El polígono del proyecto tendrá una longitud total de 860 m y 34 secciones a cada 25 m, solo al final y para ajuste tendrá otra medida 35 m. (Ver Planos de Secciones en el Anexo 1).

Los volúmenes de extracción en cada sección se enlistan en la tabla siguiente:

Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	112.75 M. ²	1409.39 M. ³	1409.39 M. ³
0+050	504.31 M. ²	7713.30 M. ³	9122.69 M. ³
0+072	932.62 M. ²	15501.30 M. ³	24623.99 M. ³
0+100	837.92 M. ²	25163.24 M. ³	49787.23 M. ³
0+125	683.25 M. ²	19014.61 M. ³	68801.84 M. ³
0+150	829.71 M. ²	18911.94 M. ³	87713.78 M. ³
0+175	985.83 M. ²	22694.18 M. ³	110407.96 M. ³
0+200	632.22 M. ²	20225.54 M. ³	130633.50 M. ³
0+225	144.79 M. ²	9712.57 M. ³	140346.08 M. ³
0+250	32.32 M. ²	2213.92 M. ³	142560.00 M. ³
0+275	22.88 M. ²	690.10 M. ³	143250.10 M. ³
0+300	24.64 M. ²	590.35 M. ³	143840.45 M. ³
0+325	28.46 M. ²	663.84 M. ³	144504.29 M. ³
0+350	32.62 M. ²	763.52 M. ³	145267.81 M. ³
0+375	202.14 M. ²	2934.53 M. ³	148202.34 M. ³
0+400	472.04 M. ²	8427.31 M. ³	156629.65 M. ³
0+425	730.22 M. ²	15028.21 M. ³	171657.86 M. ³
0+450	741.85 M. ²	18400.77 M. ³	190058.64 M. ³
0+475	562.46 M. ²	22493.42 M. ³	212552.06 M. ³
0+500	677.25 M. ²	15496.43 M. ³	228048.49 M. ³
0+525	651.83 M. ²	16613.54 M. ³	244662.03 M. ³
0+550	283.69 M. ²	11693.93 M. ³	256355.96 M. ³
0+575	271.68 M. ²	6942.11 M. ³	263298.07 M. ³
0+600	242.51 M. ²	6427.43 M. ³	269725.50 M. ³
0+625	252.74 M. ²	5545.16 M. ³	275270.66 M. ³
0+650	288.57 M. ²	6766.39 M. ³	282037.05 M. ³
0+675	355.79 M. ²	8054.40 M. ³	290091.45 M. ³
0+700	321.19 M. ²	8462.21 M. ³	298553.66 M. ³
0+725	201.29 M. ²	6531.00 M. ³	305084.66 M. ³
0+750	539.67 M. ²	9261.92 M. ³	314346.58 M. ³
0+775	413.12 M. ²	11909.77 M. ³	326256.35 M. ³
0+800	174.12 M. ²	7340.46 M. ³	333596.81 M. ³
0+825	6.89 M. ²	2262.65 M. ³	335859.46 M. ³
0+860	0.00 M. ²	119.79 M. ³	335,979.26 M.³

II.2.1.- Plan y programa general de trabajo.

El periodo de aprovechamiento del banco de material será de 5 años, según se describe en el programa de trabajo siguiente:

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AÑO												
1	PREPARACION DEL SITIO				OPERACION Y MANTENIMIENTO							
2												
3												
4												
5												
6												
7												
											ABANDONO DE INSTALACIONES	

NOTA: Los meses en que se llevara a cabo cada actividad, varía dependiendo del mes en que se otorgue la concesión y se empiece a trabajar. El programa de trabajo es ilustrativo.

En este periodo de **5 años**, se pretende aprovechar un área de **11.888 ha (118,888.56 m²)** y un volumen aproximado de **335,979.26 m³**, distribuidos de la manera siguiente: (Ver Plano de Polígono a Aprovechar en el **Anexo 1**).

PROGRAMA DE PRODUCCION				
Etapas	Año	Área (m ²)	Vol. (m ³) material de corte	Vol. (m ³) material de relleno
1	1	18,700.45	71,872.04	0.00
2	2	18,337.11	68,795.77	0.00
3	3	17,242.57	41,319.85	0.00
4	4	37,024.66	92,687.32	1,096.46
5	5	27,583.77	61,304.28	274.74
TOTAL		118,888.56	335,979.26	1,371.20

Tabla Propuesta de Aprovechamiento de Banco de Material

Además de dos años para los tramites de permisos y autorizaciones (ante las dependencias correspondientes para llevar a cabo el proyecto objeto de este estudio.

La superficie a trabajar se divide en cinco etapas, estas tienen diferentes áreas a explotar, volumen de material de corte y volumen de material de relleno.

- Primera etapa:

Etapa I: Area a explotar, material de corte y relleno.

Area a explotar:	18,700.45 m ²
Volumen total de material de corte:	71,872.04 m ³
Volumen total de material relleno a volteo:	0.00 m ³



Imagen 6. Etapa uno.

La primera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				31	241781.193	2743664.272
31	32	195.358	NE 89°08'13.84"	32	241976.529	2743667.214
32	33	174.494	NE 79°18'58.55"	33	242147.997	2743699.563
33	34	172.803	NE 55°55'37.23"	34	242291.134	2743796.376
34	35	240.189	NE 35°48'27.58"	35	242431.661	2743991.166
35	36	27.923	NW 20°02'11.18"	36	242422.094	2744017.398
36	37	251.767	SW 35°48'27.58"	37	242274.794	2743813.219
37	38	163.921	SW 55°55'37.23"	38	242139.014	2743721.383
38	39	167.726	SW 79°18'58.55"	39	241974.196	2743690.288
39	40	226.368	SW 89°08'13.84"	40	241747.854	2743686.879
40	13	15.356	SW 47°51'41.68"	13	241736.467	2743676.577
13	31	46.387	SE 74°37'04.63"	31	241781.193	2743664.272
SUP = 18,700.45 M. ²						

Tabla de volumen de material de corte: Primera etapa.

PRIMERA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+050	103.21 M. ²	1290.13 M. ³	1290.13 M. ³
0+072	210.25 M. ²	3381.56 M. ³	4671.69 M. ³
0+100	182.73 M. ²	5585.17 M. ³	10256.85 M. ³
0+125	101.82 M. ²	3556.94 M. ³	13813.80 M. ³
0+150	103.35 M. ²	2564.70 M. ³	16378.50 M. ³
0+175	138.95 M. ²	3028.82 M. ³	19407.32 M. ³
0+200	88.97 M. ²	2849.07 M. ³	22256.38 M. ³
0+225	4.97 M. ²	1174.27 M. ³	23430.65 M. ³
0+250	5.37 M. ²	129.19 M. ³	23559.84 M. ³
0+275	4.17 M. ²	119.16 M. ³	23679.00 M. ³
0+300	5.41 M. ²	121.37 M. ³	23800.37 M. ³
0+325	6.46 M. ²	148.43 M. ³	23948.80 M. ³
0+350	6.62 M. ²	163.47 M. ³	24112.27 M. ³
0+375	5.80 M. ²	155.20 M. ³	24267.47 M. ³
0+400	4.67 M. ²	130.80 M. ³	24398.27 M. ³
0+425	13.42 M. ²	226.01 M. ³	24624.29 M. ³
0+450	194.89 M. ²	2603.88 M. ³	27228.17 M. ³
0+475	7.50 M. ²	2591.62 M. ³	29819.78 M. ³
0+500	52.99 M. ²	756.17 M. ³	30575.96 M. ³
0+525	151.01 M. ²	2550.05 M. ³	33126.01 M. ³
0+550	183.49 M. ²	4181.21 M. ³	37307.21 M. ³
0+575	122.70 M. ²	3827.35 M. ³	41134.56 M. ³
0+600	73.08 M. ²	2447.25 M. ³	43581.81 M. ³
0+625	73.24 M. ²	1769.09 M. ³	45350.90 M. ³
0+650	125.48 M. ²	2484.00 M. ³	47834.90 M. ³
0+675	174.50 M. ²	3749.73 M. ³	51584.63 M. ³
0+700	189.08 M. ²	4544.75 M. ³	56129.38 M. ³
0+725	138.75 M. ²	4097.88 M. ³	60227.26 M. ³
0+750	161.40 M. ²	3751.91 M. ³	63979.17 M. ³
0+775	173.52 M. ²	4186.54 M. ³	68165.70 M. ³
0+800	57.29 M. ²	2885.15 M. ³	71050.85 M. ³
0+825	3.52 M. ²	760.13 M. ³	71810.98 M. ³
0+860	0.00 M. ²	61.06 M. ³	71,872.04 M.³

- Segunda etapa:



Imagen 7. Etapa dos.

La segunda etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				36	242422.094	2744017.398
36	37	251.767	SW 35°48'27.58"	37	242274.794	2743813.219
37	38	163.921	SW 55°55'37.23"	38	242139.014	2743721.383
38	39	167.726	SW 79°18'58.55"	39	241974.196	2743690.288
39	40	226.368	SW 89°08'13.84"	40	241747.854	2743686.879
40	41	35.027	NE 47°51'41.68"	41	241773.827	2743710.380
41	42	198.058	NE 89°08'13.84"	42	241971.863	2743713.362
42	43	160.958	NE 79°18'58.55"	43	242130.030	2743743.202
43	44	155.039	NE 55°55'37.23"	44	242258.453	2743830.062
44	45	263.345	NE 35°48'27.58"	45	242412.527	2744043.631
45	36	27.923	SE 20°02'11.18"	36	242422.094	2744017.398
SUP = 18,337.11 M.²						

Tabla de volumen de material de corte: segunda etapa.

- Tercera etapa.



Imagen 8. Etapa tres.

La tercera etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				26	242441.228	2743964.933
26	27	228.611	SW35°48'27.58"	27	242307.475	2743779.533
27	28	181.685	SW55°55'37.23"	28	242156.981	2743677.744
28	29	181.262	SW79°18'58.55"	29	241978.861	2743644.140
29	30	118.042	SW89°08'13.84"	30	241860.833	2743642.363
30	31	82.599	NW74°37'04.63"	31	241781.193	2743664.272
31	32	195.358	NE89°08'13.84"	32	241976.529	2743667.214
32	33	174.494	NE79°18'58.55"	33	242147.997	2743699.563
33	34	172.803	NE55°55'37.23"	34	242291.134	2743796.376
34	35	240.189	NE35°48'27.58"	35	242431.661	2743991.166
35	26	27.923	SE20°02'11.18"	26	242441.228	2743964.933
SUP = 17,242.57 M. ²						

Tabla de volumen de material de corte: tercera etapa.

T E R C E R A E T A P A			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³

0+050	8.84 M. ²	110.48 M. ³	110.48 M. ³
0+072	166.21 M. ²	1888.44 M. ³	1998.91 M. ³
0+100	137.01 M. ²	4309.53 M. ³	6308.44 M. ³
0+125	114.84 M. ²	3148.20 M. ³	9456.64 M. ³
0+150	143.75 M. ²	3232.39 M. ³	12689.04 M. ³
0+175	129.84 M. ²	3419.87 M. ³	16108.90 M. ³
0+200	59.48 M. ²	2366.48 M. ³	18475.38 M. ³
0+225	28.34 M. ²	1097.71 M. ³	19573.09 M. ³
0+250	3.61 M. ²	399.42 M. ³	19972.51 M. ³
0+275	3.77 M. ²	92.34 M. ³	20064.85 M. ³
0+300	4.88 M. ²	145.64 M. ³	20210.49 M. ³
0+325	5.95 M. ²	135.39 M. ³	20345.88 M. ³
0+350	6.22 M. ²	152.21 M. ³	20498.10 M. ³
0+375	4.90 M. ²	139.03 M. ³	20637.13 M. ³
0+400	3.30 M. ²	102.53 M. ³	20739.66 M. ³
0+425	78.70 M. ²	1025.04 M. ³	21764.69 M. ³
0+450	163.99 M. ²	3033.63 M. ³	24798.32 M. ³
0+475	6.60 M. ²	3003.23 M. ³	27801.55 M. ³
0+500	28.46 M. ²	438.17 M. ³	28239.72 M. ³
0+525	201.16 M. ²	2870.22 M. ³	31109.94 M. ³
0+550	27.84 M. ²	2862.46 M. ³	33972.40 M. ³
0+575	3.95 M. ²	397.31 M. ³	34369.71 M. ³
0+600	5.16 M. ²	113.87 M. ³	34483.58 M. ³
0+625	5.83 M. ²	160.51 M. ³	34644.08 M. ³
0+650	6.23 M. ²	150.74 M. ³	34794.83 M. ³
0+675	87.39 M. ²	1170.26 M. ³	35965.09 M. ³
0+700	71.60 M. ²	1987.32 M. ³	37952.40 M. ³
0+725	48.72 M. ²	1503.92 M. ³	39456.33 M. ³
0+750	46.46 M. ²	1189.67 M. ³	40646.00 M. ³
0+775	2.82 M. ²	616.00 M. ³	41262.00 M. ³
0+800	0.91 M. ²	46.63 M. ³	41308.63 M. ³
0+825	0.00 M. ²	11.22 M. ³	41319.85 M. ³
0+860	0.00 M. ²	0.00 M. ³	41,319.85 M.³

- Cuarta etapa.



Imagen 9. Etapa cuatro.

La cuarta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	242404.449	2744065.782
1	2	97.152	SW 57°23'30.43"	2	242322.611	2744013.428
2	3	57.262	SW 38°10'04.06"	3	242287.225	2743968.408
3	4	54.116	SW 25°08'37.31"	4	242264.231	2743919.420
4	5	79.042	SW 18°06'25.61"	5	242239.665	2743844.292
5	6	41.859	SW 62°23'09.25"	6	242202.574	2743824.890
6	7	59.654	NW 89°33'13.07"	7	242142.922	2743825.355
7	8	19.904	SW 78°49'02.41"	8	242123.396	2743821.495
8	9	24.418	SW 75°22'14.50"	9	242099.770	2743815.327
9	10	126.973	SW 70°03'15.71"	10	241980.414	2743772.014
10	11	81.966	SW 79°05'49.38"	11	241899.927	2743756.510
11	12	62.500	NW 78°23'48.27"	12	241838.705	2743769.081
12	41	87.493	SW 47°51'41.68"	41	241773.827	2743710.380
41	42	198.058	NE 89°08'13.84"	42	241971.863	2743713.362
42	43	160.958	NE 79°18'58.55"	43	242130.030	2743743.202
43	44	155.039	NE 55°55'37.23"	44	242258.453	2743830.062
44	45	263.345	NE 35°48'27.58"	45	242412.527	2744043.631
45	1	23.578	NW 20°02'11.18"	1	242404.449	2744065.782
SUP = 37,024.66 M. ²						

Tabla de volumen de material de corte: cuarta etapa.

CUARTA ETAPA			
Tabla de Volumen "Material De Corte"			
Estación	Área en sección	Volumen entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	71.73 M. ²	896.63 M. ³	896.63 M. ³
0+050	213.33 M. ²	3563.22 M. ³	4459.85 M. ³
0+072	251.53 M. ²	5014.75 M. ³	9474.60 M. ³
0+100	250.49 M. ²	7134.77 M. ³	16609.37 M. ³
0+125	255.92 M. ²	6330.13 M. ³	22939.50 M. ³
0+150	374.97 M. ²	7886.16 M. ³	30825.66 M. ³
0+175	389.09 M. ²	9550.83 M. ³	40376.49 M. ³
0+200	249.27 M. ²	7979.60 M. ³	48356.08 M. ³
0+225	89.37 M. ²	4233.02 M. ³	52589.11 M. ³
0+250	5.54 M. ²	1186.34 M. ³	53775.45 M. ³
0+275	5.83 M. ²	142.18 M. ³	53917.63 M. ³
0+300	4.18 M. ²	42.73 M. ³	53960.36 M. ³
0+325	4.40 M. ²	107.23 M. ³	54067.59 M. ³
0+350	4.31 M. ²	108.87 M. ³	54176.46 M. ³
0+375	174.57 M. ²	2236.02 M. ³	56412.48 M. ³
0+400	432.30 M. ²	7585.86 M. ³	63998.33 M. ³
0+425	339.13 M. ²	9642.92 M. ³	73641.25 M. ³
0+450	140.63 M. ²	5997.06 M. ³	79638.31 M. ³
0+475	47.83 M. ²	-152.31 M. ³	79486.00 M. ³
0+500	21.62 M. ²	868.14 M. ³	80354.14 M. ³
0+525	39.72 M. ²	766.75 M. ³	81120.89 M. ³
0+550	14.72 M. ²	680.49 M. ³	81801.38 M. ³
0+575	33.59 M. ²	603.90 M. ³	82405.28 M. ³
0+600	14.76 M. ²	604.42 M. ³	83009.71 M. ³
0+625	12.59 M. ²	208.08 M. ³	83217.79 M. ³
0+650	11.74 M. ²	304.09 M. ³	83521.87 M. ³
0+675	8.56 M. ²	253.75 M. ³	83775.62 M. ³
0+700	6.51 M. ²	188.31 M. ³	83963.94 M. ³
0+725	8.38 M. ²	186.05 M. ³	84149.99 M. ³
0+750	217.66 M. ²	2825.52 M. ³	86975.51 M. ³
0+775	112.89 M. ²	4131.97 M. ³	91107.48 M. ³
0+800	6.75 M. ²	1495.56 M. ³	92603.04 M. ³
0+825	0.00 M. ²	84.28 M. ³	92687.32 M. ³
0+860	0.00 M. ²	0.00 M. ³	92,687.32 M. ³

- Quinta etapa.



Imagen 10. Etapa cinco.

La quinta etapa presenta el siguiente cuadro de construcción:

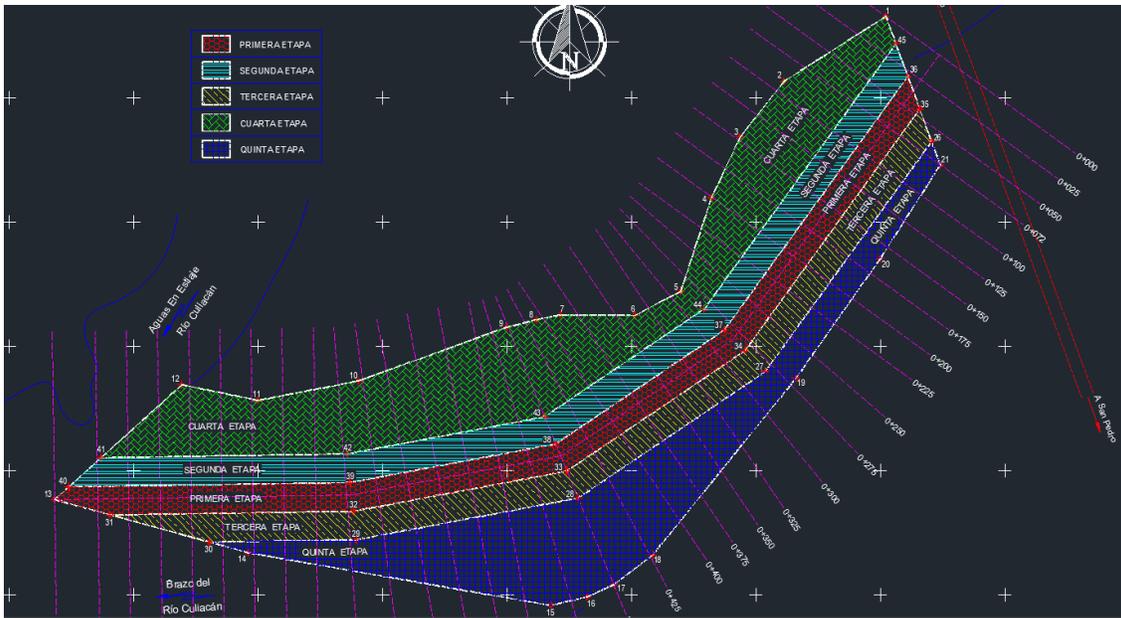
LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				14	241892.139	2743633.750
14	15	246.618	SE80°06'56.65"	15	242135.096	2743591.416
15	16	30.096	NE76°49'28.57"	16	242164.400	2743598.276
16	17	23.938	NE65°13'37.88"	17	242186.134	2743608.306
17	18	38.891	NE52°36'06.63"	18	242217.031	2743631.927
18	19	183.377	NE38°57'33.90"	19	242332.333	2743774.519
19	20	117.163	NE35°06'51.43"	20	242399.726	2743870.359
20	21	89.813	NE32°36'35.12"	21	242448.127	2743946.014
21	26	20.138	NW20°02'11.18"	26	242441.228	2743964.933
26	27	228.611	SW35°48'27.58"	27	242307.475	2743779.533
27	28	181.685	SW55°55'37.23"	28	242156.981	2743677.744
28	29	181.262	SW79°18'58.55"	29	241978.861	2743644.140
29	30	118.042	SW89°08'13.84"	30	241860.833	2743642.363
30	14	32.469	SE74°37'04.63"	14	241892.139	2743633.750
SUP = 27,583.77 M. ²						

Tabla de volumen de material de corte: quinta etapa.

QUINTA ETAPA
Tabla de Volumen "Material De Corte"

Estación	Área en sección	Volume entre secciones	Volumen acumulado
0+000	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+025	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+050	0.00 M. ²	0.00 M. ³	0.00 M. ³
0+072	100.53 M. ²	1084.54 M. ³	1084.54 M. ³
0+100	101.76 M. ²	2874.97 M. ³	3959.51 M. ³
0+125	84.11 M. ²	2323.28 M. ³	6282.79 M. ³
0+150	96.38 M. ²	2256.04 M. ³	8538.82 M. ³
0+175	112.79 M. ²	2614.60 M. ³	11153.43 M. ³
0+200	72.05 M. ²	2310.49 M. ³	13463.92 M. ³
0+225	17.07 M. ²	1113.96 M. ³	14577.88 M. ³
0+250	13.32 M. ²	379.91 M. ³	14957.79 M. ³
0+275	3.93 M. ²	215.72 M. ³	15173.51 M. ³
0+300	5.11 M. ²	191.13 M. ³	15364.64 M. ³
0+325	7.02 M. ²	151.58 M. ³	15516.23 M. ³
0+350	8.59 M. ²	195.11 M. ³	15711.34 M. ³
0+375	10.62 M. ²	240.05 M. ³	15951.39 M. ³
0+400	12.77 M. ²	292.28 M. ³	16243.66 M. ³
0+425	124.89 M. ²	1720.75 M. ³	17964.41 M. ³
0+450	127.35 M. ²	3152.98 M. ³	21117.39 M. ³
0+475	462.58 M. ²	15874.64 M. ³	36992.03 M. ³
0+500	442.25 M. ²	11310.34 M. ³	48302.37 M. ³
0+525	255.91 M. ²	8726.99 M. ³	57029.36 M. ³
0+550	11.53 M. ²	3343.08 M. ³	60372.44 M. ³
0+575	7.80 M. ²	241.62 M. ³	60614.06 M. ³
0+600	5.76 M. ²	169.47 M. ³	60783.52 M. ³
0+625	5.03 M. ²	181.35 M. ³	60964.87 M. ³
0+650	4.53 M. ²	119.45 M. ³	61084.32 M. ³
0+675	3.54 M. ²	100.81 M. ³	61185.13 M. ³
0+700	2.39 M. ²	74.13 M. ³	61259.26 M. ³
0+725	0.61 M. ²	37.52 M. ³	61296.78 M. ³
0+750	0.00 M. ²	7.50 M. ³	61304.28 M. ³
0+775	0.00 M. ²	0.00 M. ³	61304.28 M. ³
0+800	0.00 M. ²	0.00 M. ³	61304.28 M. ³
0+825	0.00 M. ²	0.00 M. ³	61304.28 M. ³
0+860	0.00 M. ²	0.00 M. ³	61,304.28 M. ³

Estaciones de las etapas de trabajo de extracción de material pétreo:



A continuación, se presenta un resumen calendarizado de la extracción del material pétreo:

MES	AÑO				
	1	2	3	4	5
ENERO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
FEBRERO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
MARZO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
ABRIL	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
MAYO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
JUNIO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
JULIO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
AGOSTO	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
SEPTIEMBRE	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
OCTUBRE	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
NOVIEMBRE	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
DICIEMBRE	5989.34	5732.98	3443.32	7723.94	5108.69
SUBTOTAL	71872.04	68795.76	41319.84	92687.28	61304.28
TOTAL	335979.20 m ³				

II.2.2.- Etapa de preparación del sitio.

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes en la Ley General de

Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

- **Limpieza del sitio**

La limpieza se llevará a cabo manualmente en toda el área del proyecto, se retirará toda la basura que se encuentre en el área del proyecto.

- **Desmante**

El desmante se realizará en pequeños manchones que están a lo largo del proyecto, esta se retirara de manera paulatina a lo largo de los 5 años, como se vaya avanzando en el proyecto.

- **Apertura de vías de acceso para maquinaria y equipo**

No se requiere apertura ni rehabilitación de caminos ya que este banco cuenta con camino de terracería por donde ingresarán los camiones y maquinaria que se requiere para realizar el proyecto de extracción. Una vez ingresada la maquinaria al cauce del río este operará y se desplazará por este para no afectar las comunidades vegetales colindantes.

II.2.3.- Construcción de obras para explotación del proyecto.

Exploración: No se requiere de la exploración para determinar la calidad del material ya que se observa a simple vista la calidad del mismo.

Explotación: La explotación y aprovechamiento del material pétreo se llevará a cabo a cielo abierto ya que es proceso sencillo y se utilizará la siguiente maquinaria.

Maquinaria a utilizar en la explotación del banco

Maquinaria y vehículo	Unidades	Tiempo de operación (Hr)	Consumo de combustible (lts)	Aceite (lts/mes)	Grasa (kg/mes)
Cargador frontal marca Caterpillar, mod. 928G, capacidad 2 m³	1	250	2,000	25	2

Camión de volteo Internacional de 14 m³ de capacidad, mod 2016	2	250	1,600	30	1
Excavadora Cat 320 CL con capacidad de 1 m³	1	250	1,400	30	2
TOTAL	3	750	5,000	85	5

Deposito superficial de materiales: Para el almacenamiento del material pétreo no se requerirá obra, este se llevará directo a las instalaciones de la criba para su clasificación y posterior venta.

Transporte del material: el material se transportará mediante dos camiones con una capacidad de carga de 14 m³.

Profundidad de corte: la profundidad promedio a la cual se excavará sobre el cauce del arroyo es de 5 m, la excavación se realizará uniformemente evitando dejar zonas con pozos. Los taludes tendrán una relación de 1:1 para garantizar la estabilidad de los mismos.

II.2.4.- Construcción de obras asociadas o provisionales.

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una Excavadora 330 CL.

En el caso de caminos y vialidades se utilizarán los ya existentes.

II.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento.

- **Operación:**

El banco de donde se extraerá el material pétreo, está ubicado en el cauce del río Culiacán, a 1,500 al Norte del Poblado de San Pedro, en los límites de los municipios de Culiacán y Navolato, Sinaloa; dicho banco se pretende aprovechar durante **5 años**.

La extracción de material pétreo se llevará a cabo una vez que se haya obtenido la concesión para la extracción del material pétreo por parte de la comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

DIAGRAMA DONDE SE MUESTRA LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DE APROVECHAMIENTO DEL BANCO DE MATERIAL

Extracción: La extracción del material pétreo en greña se llevará a cabo con una Excavadora 320 CL.

Cargado del material: El cargado del material se hará con la misma maquinaria con que se realizará la extracción.

Transporte: El transporte del material se hará con 2 camiones de volteo.

- **Mantenimiento:**

Del área del proyecto se tiene contemplado aprovechar **335,979.26 m³** de material pétreo en greña el cual será extraído con una Excavadora 330 CL y será transportado en camiones de volteo para su comercialización. Tanto a la excavadora como a los camiones de volteo se les dará mantenimiento:

- **Mantenimiento preventivo:** consiste en la revisión de la maquinaria y camiones de volteo antes del inicio de las actividades. Se le realizara cambio de aceite a las 250 horas de trabajo
- **Mantenimiento correctivo:** cuando se detecte una avería o defecto se enviará a un taller especializado.

En caso de emergencia, la avería se realizará en el lugar de trabajo y se utilizarán charolas metálicas colocándolas debajo de la maquinaria para evitar derrames de aceite y grasas al suelo.



Imagen 11. Recolección de aceite usado.

II.2.6.- Etapa de abandono del sitio.

Una vez terminada la vida útil del Banco de Material se procederá al abandono del sitio, para lo cual se realizarán las actividades siguientes:

- Retiro de la maquinaria y equipo.
- Limpieza del terreno de residuos sólidos.
- Retiro del campamento provisional.
- Reporte de cierre del banco de material y cumplimiento de las condicionantes del resolutive de impacto ambiental y medidas de la MIA-P.

II.2.7.- Utilización de explosivos.

No es necesaria la utilización de explosivos, ya que la extracción se llevará a cabo a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una Excavadora 320 CL.

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

En la realización de este proyecto los residuos más significativos que habrá, son las emisiones a la atmósfera, por la combustión de diésel y gasolina de los vehículos y maquinaria que estará funcionando.

Residuos sólidos: En el área del proyecto habrá generación de residuos domésticos por el consumo de alimentos, pero serán mínimos ya que solo estará el operador de la excavadora y los operadores de los camiones al momento de estar cargando el material.

Residuos líquidos: Se tendrá generación de aguas residuales producto de la operación de la letrina móvil que se instalará en el área del proyecto para uso de los operadores de la excavadora y los camiones.

Emisiones a la atmósfera: Durante la extracción del material se generarán emisiones a la atmósfera como polvos y partículas provenientes de la actividad permanente de la maquinaria y vehículos que circularán por caminos de terracería. Gases y partículas por la quema de combustible fósil de la maquinaria que realiza las actividades de acondicionamiento del área y extracción de material. También habrá ruido proveniente de la operación de la maquinaria y equipo.

Para prevenir y minimizar la generación de polvos y partículas, se regarán con una pipa los caminos de terracería por donde transportarán el material los

camiones de volteo.

Se le dará mantenimiento periódico a la maquinaria y equipo para evitar al máximo la generación de gases y humos tales como CO (Monóxido de Carbono) y CO₂ (Dióxido de Carbono). Estas emanaciones se harán en lugares donde habrá corrientes continuas de aire y presencia de vegetación lo cual ayuda a minimizar los impactos negativos ya sea de gases o ruidos.

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

Residuos sólidos domésticos: Se tendrán instalados en el área del proyecto contenedores para la basura doméstica que se generara por los trabajadores para posteriormente ser depositados en el relleno sanitario municipal de la ciudad de Culiacán, Sinaloa.

Residuos peligrosos: La maquinaria que estará operando para la extracción y acarreo del material pétreo, no se le dará mantenimiento en el área del proyecto. Estas actividades se llevarán a cabo en un taller especializado en la Ciudad de Culiacán.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para los trabajadores que estarán laborando en el proyecto, solo estarán el operador de la excavadora, el cargador frontal y los operadores de los dos camiones (4 personas). Esta letrina se ubicará a un lado del arroyo cerca del área de trabajo, la cual se ira moviendo a como se avancen las excavaciones. El mantenimiento de la letrina será periódico y se lo dará el H. Ayuntamiento ya que ellos son los que cuentan con camiones succionadores tipo cisterna para realizar este trabajo (vactor), ellos a su vez descargarán el camión en el colector de la red municipal.

II.2.10.- Otras fuentes de daños

- **Contaminación por vibraciones, radiactividad térmica o luminosa:** No aplica ya que para la explotación del banco de materiales será por medios mecánicos (excavadora).
- **Accidentes humanos:** Se laborará con base a un programa de seguridad e higiene en el trabajo de acuerdo con las normas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STyPS).

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

III. VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

III.1 Leyes y reglamentos aplicables

- **Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA)**

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

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

- El proyecto de extracción de materiales pétreos es una obra hidráulica que se realizara con las especificaciones técnicas señaladas por la CONAGUA para el desazolve y rectificación del brazo del rio Culiacán.
- Esta Manifestación de Impacto Ambiental se elabora para obtener la autorización ambiental para la obra hidráulica que se llevara a cabo en el arroyo Pochotes.

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

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

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

- El proyecto en estudio se realizará en un banco de materiales ubicado en el rio Culiacán.
- La presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental da cumplimiento a esta fracción.
- **Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección ambiental en materia de impacto ambiental**

Artículo 5.- *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental.*

A) HIDRAULICAS

Fracción X.- *Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.*

- El proyecto consiste en la extracción de 335, 979.26 m³ de material pétreo en una superficie de 118,888.56 m² del cauce del arroyo Pochotes.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RIOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASI COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES.

Fracción II.- Cualquier actividad tenga afines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que o se encuentren previstas en la fracción XII del Artículo 28 de la ley de pesca y su reglamento no requerirán 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.

- Las actividades de extracción de material pétreo son sobre un brazo del río Culiacán.
- **Ley general de vida silvestre**

CAPÍTULO I

Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.

Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

- En el polígono del proyecto no se encontraron organismos silvestres bajo ninguna categoría de riesgo.
- Al existir especies y poblaciones distribuidas en el banco de materiales, se tomarán medidas pertinentes para prevenir impactos en la vida silvestre que pudieran ocasionar las actividades que se realizaran en el proyecto.
- **Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicado en el D.O.F. de fecha 30 de noviembre del 2006. Última reforma DOF 09-05-2014.**

TÍTULO TERCERO

DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Procedimiento en General

Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:

- No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.

TÍTULO CUARTO

CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

CAPÍTULO PRIMERO

Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre

Artículo 70. Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.

Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.

Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.

- El sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.
- El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.

- **Ley de aguas nacionales:**

Art 3.- Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

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

Art 9.- "La Comisión" es un órgano administrativo desconcentrado de "la Secretaría", que se regula conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

"La Comisión" tiene por objeto ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

Son atribuciones de "la Comisión" en su Nivel Nacional, las siguientes:

XXXII. Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la presente Ley;

- *Entre los documentos a entregar para la expedición de títulos de concesión para la extracción de materiales pétreos, es el presente estudio de impacto ambiental resuelto por la "Secretaría".*

"La comisión" al expedir el título de concesión de extracción de materiales pétreos establece las siguientes obligaciones:

- Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la presente concesión y a utilizar el bien concesionado exclusivamente para los fines concesionados;
- Ejecutar las obras de defensa que le indique "LA COMISION" para la debida conservación del cauce, vaso, ribera o zona federal a que se refieres la concesión;
- Ejecutar las obras de defensa que le indique "LA COMISION" para la debida conservación de cauce, vaso, ribera o zona federal, a que se refiere la concesión.
- Mantener las condiciones hidráulicas del cauce, vaso, ribera o zona federal en el tramo que comprende esta concesión, asi mismo no tirar en ellos basura, desperdicios y otros productos nocivos a la salud o que

- propicien la contaminación de las aguas.
- No ejecutar excavaciones o trabajos que ocasionen daños al cauce, vaso, ribera o zona federal, a las estructuras y obras existentes, al régimen de la corriente o depósitos y a derechos de terceros.
 - Cubrir en su caso, los gastos de deslinde y amojonamiento, del área concesionada y no realizar algún tipo de construcción sin permiso de "LA COMISION".
 - Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada; y
 - Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "LA COMISION" en el área de que se trata en los casos de extinción de la concesión, debiendo entregar un informe final acompañado de los planos del polígono del banco de materiales autorizado, con las secciones transversales actualizadas.

Art. 4. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de "la Comisión".

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

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

- *El proyecto se realizará en el cauce de un brazo de río Culiacán.*

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

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
- II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
- III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
- IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
- V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
- VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de

materiales pétreos;

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

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

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

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

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

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

Una vez obtenido el resolutivo del estudio de impacto ambiental se solicitará con concesión de extracción de materiales pétreos ya que este es requisito para tal solicitud.

- **Ley General de cambio climático y su reglamento**

XXII. Fuentes emisoras: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.

Debido a que se utilizaran vehículos y maquinaria

- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR), además de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento**

Art 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:

III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

- *El Promovente se dara de alta como microgenerador.*

III.2 Normas Oficiales Mexicanas

Las normas oficiales mexicanas aplicables en el proyecto son:

AIRE:

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características del equipo de medición.

En el proyecto se estarán utilizando camiones de volteo que usan diésel como combustible; estos estarán en circulación durante la etapa de operación del proyecto.

Para cumplir con esta norma, se estará dando mantenimiento a los vehículos y maquinaria por horas de trabajo realizado.

NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Especificación:

5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:

- Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.

Peso Bruto Vehicular	Límites Permisibles dB(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000	92
Más de 10,000	99

La presente norma se vincula en el proyecto objeto de estudio, debido a los camiones de volteo que se estarán utilizando en la etapa de operación, generan ruido.

Para minimizar la contaminación por ruido, se tendrá un programa preventivo de mantenimiento por horas de trabajo.

FLORA Y FAUNA:

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.

Especificaciones:

- Definiciones
- Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).
- Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:

E: Probablemente extinta del medio silvestre

P: En peligro de extinción

A: Amenazada

Pr: Sujeta a protección especial.

Durante recorrido en el área para observación de flora y fauna, no se encontraron especies del listado de especies en riesgo.

Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto, al momento de estar trabajando este se capturará y se reubicará con las técnicas adecuadas para cada organismo, descritas en la medida de mitigación correspondiente.

RESIDUOS PELIGROSOS:

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Según listado No.5, se considera que los aceites gastados de la maquinaria utilizada para la explotación y transporte de los materiales pétreos son residuos peligrosos y están sujetos a condiciones particulares de manejo.

La maquinaria se le dará mantenimiento en talleres especializados fuera del área de trabajo.

En caso requerir reparación en el lugar del proyecto, se les colocara charolas metálicas bajo la maquinaria.

ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN:

Todo el análisis y desarrollo del estudio se hace sobre la base de que se trata de un río tal es así, que la vinculación del proyecto con la LGEEPA es el art. 28 fracc I; obras hidráulicas, fracc X; obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos...., reglamento de la LGEEPA, art. 5, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente de la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental, inciso A) Hidráulicas, fracc. X.- Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales, y R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, art 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos; son propiedad de la nación las aguas de los mares territoriales, las de los ríos y sus afluentes, y según el art 4 de la ley de aguas nacionales corresponde al ejecutivo federal a través de la comisión (comisión nacional del agua) la autoridad y administración en materia de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes.

Por tratarse de un río y no un terreno forestal, la CONAGUA dio una carta de factibilidad donde se menciona que es factible desarrollar el proyecto, delimitando el polígono sobre el cauce del río Humaya.

La CONAGUA se basa en la siguiente definición para determinar el cauce de una corriente:

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

En base a esta definición y a la base de datos que ellos manejan donde tienen marcado la creciente máxima ordinaria reviso y emitió una factibilidad de desarrollar el proyecto dentro del cauce del río.

Otra de las definiciones de la ley de aguas nacionales.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias.....

guaje.pdf x CARTA DE FACTIBILIDAD RIO CU... x

C:/Users/Beatriz/Documents/RFB/PROYECTO%20NUEVO%20RFB/CARTA%20DE%20FACTIBILIDAD%20RIO%20CULIACAN%20SAN%20PEDRO.pdf

1 de 1 Q Vista de página Lectura en voz alta Agregar texto Dibujar Resaltar Borrar

MEDIO AMBIENTE **CONAGUA**

Oficio: 600-808-08
Lugar: Culiacán, Sinaloa
Fecha: 27 de enero de 2022

Organismo de Cuenca Pacífico Norte
Dirección Técnica
Asunto: Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos
C. Roberto Félix Barraza
Presente

He leído su solicitud recibida por esta Dirección, mediante la cual requiere de esta Dependencia la opinión técnica sobre el proyecto de extracción de materiales pétreos sobre un brazo del río Culiacán, al 500 m al norte del poblado San Pedro, municipio de Culiacán, Sinaloa.

Al respecto, le informo que una vez revisado los planos del proyecto presentado, se aprueba que estos contienen los elementos técnicos señalados por esta Dirección respecto a trazos y geometría, lo cual puede hacer posible técnicamente su desarrollo, una vez que se cumpla con los requerimientos legales y administrativos a través de la Dirección de Administración del Agua de este Organismo de Cuenca Pacífico Norte.

Los datos de identificación de los planos son:
Proyecto: Extracción de Materiales Pétreos.
Solicitante: Roberto Félix Barraza.
Ubicación: En el cauce del río Culiacán, municipio de Culiacán Sín. Vol. De corte: 333.919,26 m³.
Coordenadas Geográficas: LAT = 24°47'21.03" LONG = 107°35'51.49" (Inicio Eje Longitudinal)
LAT = 24°47'09.92" LONG = 107°35'58.82" (Fin Eje Longitudinal)

Cabe mencionar que la presente no es una autorización, únicamente es una factibilidad técnica; sin embargo, no omito comunicar que en caso de que existan concesiones vigentes o en proceso de autorización de aprovechamiento de Bienes Nacionales afectadas por el involucramiento de su proyecto previos a su solicitud, prevalecerán los primeros derechos otorgados.

En este sentido y para efecto de seguimiento, deberá dar aviso sobre el estado que guardan los trámites ante SEMARNAT relativos a la Manifestación de Impacto Ambiental, en el entendido que, de no tener evidencia de tales trámites en un término de tres meses contados a partir de que sea recibido el presente documento, se tomará como desistimiento de su parte, considerándose el sitio factible para otras posibles peticiones del mismo tipo.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
Ing. Ramón Alberto López Flores
Director Técnico

Copias electrónicas:
Ing. José Luis Montalvo Espinoza - Director General del Organismo de Cuenca Pacífico Norte.
Ing. José E. Parra Flores - Jefe de Proyecto en la Dirección Técnica del OCCPN
Control de Gestión: OCCPN-20-SINCC.
RALF759H70EF

1

Reabi: 4-Feb-22

Presidencia del Sistema, Centro Recursos Hídricos, C.P. 80106, Culiacán, Sinaloa.
Teléfono: 667 844 43 00 www.gob.mx/conagua

2022
100 días
de gestión

Escribe aquí para buscar

23°C Soledad 11:24 a.m. 10/03/2022

III.3 Regiones prioritarias

- **Sitios RAMSAR**

Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, mejor conocido como Convenio RAMSAR.

México tiene 142 humedales, ocupando el segundo lugar a nivel mundial.

Sinaloa tiene registrado 8 humedales, solo uno se ubica entre los municipios de Culiacán y Navolato de nombre Ensenada de Pabellones.

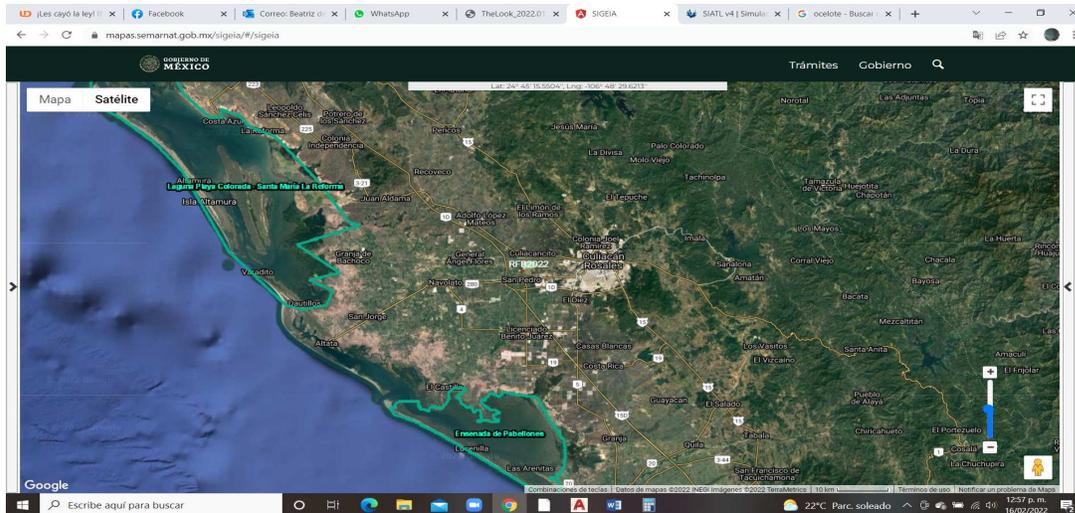


Imagen 12. Humedales.

El proyecto se ubica en el río Culiacán; tomando como referencia esta ubicación se hizo revisión en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual nos indica que el proyecto no se ubica en regiones prioritarias, sitios RAMSAR, así como de ninguna área protegida en el estado de Sinaloa, como a continuación se observa:

- **Regiones prioritarias (CONABIO)**

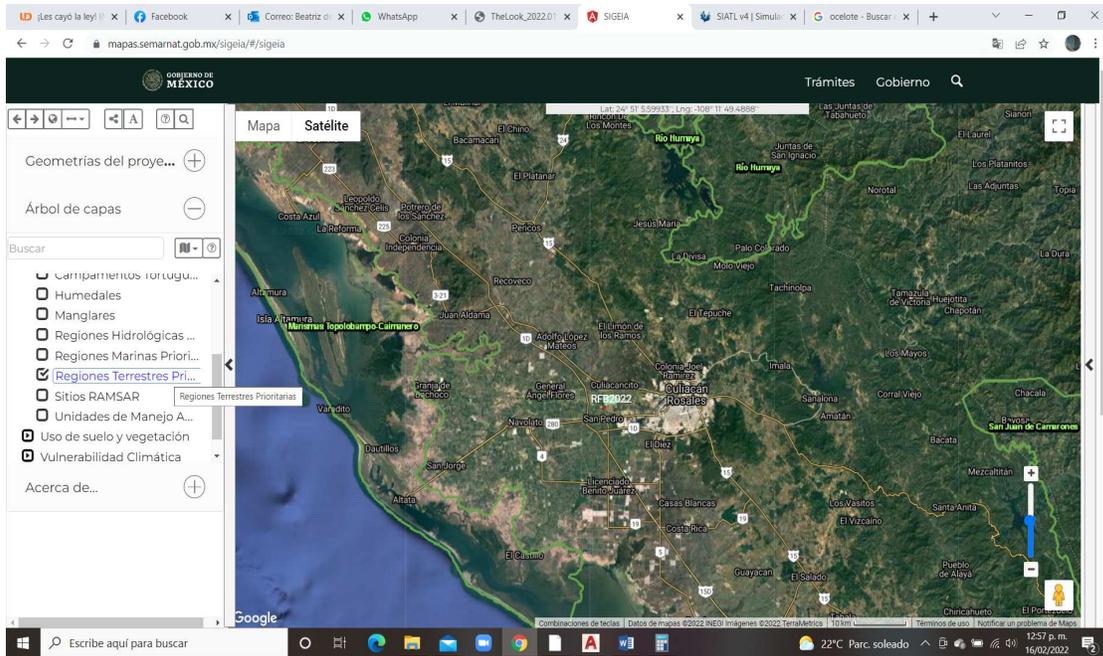


Imagen 13. Regiones terrestres prioritarias de Mexico región noroeste

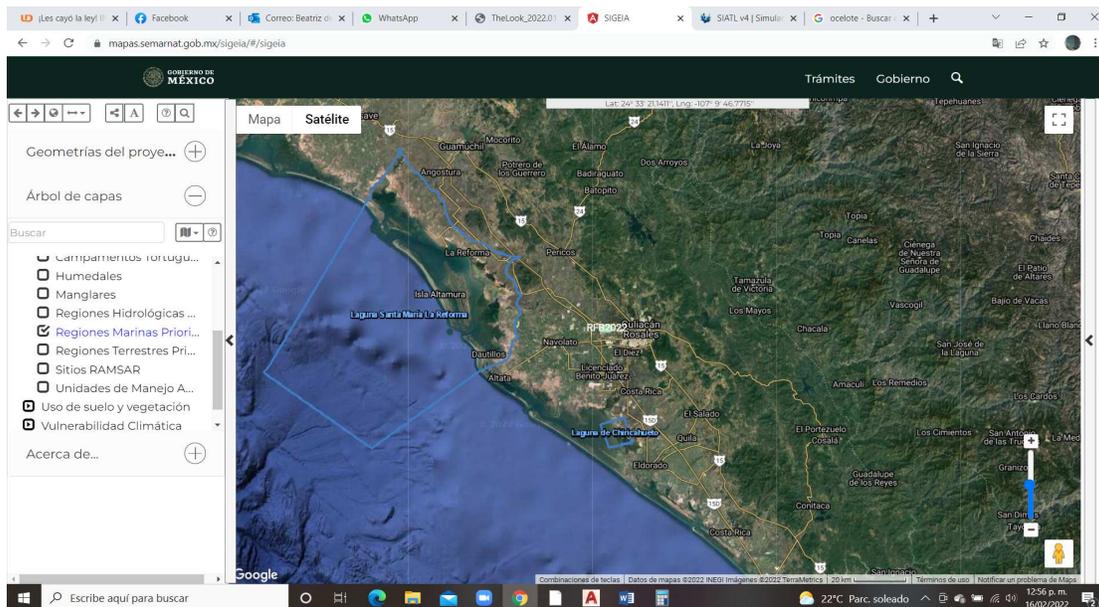


imagen 14. Regiones marinas prioritarias de Mexico región noroeste

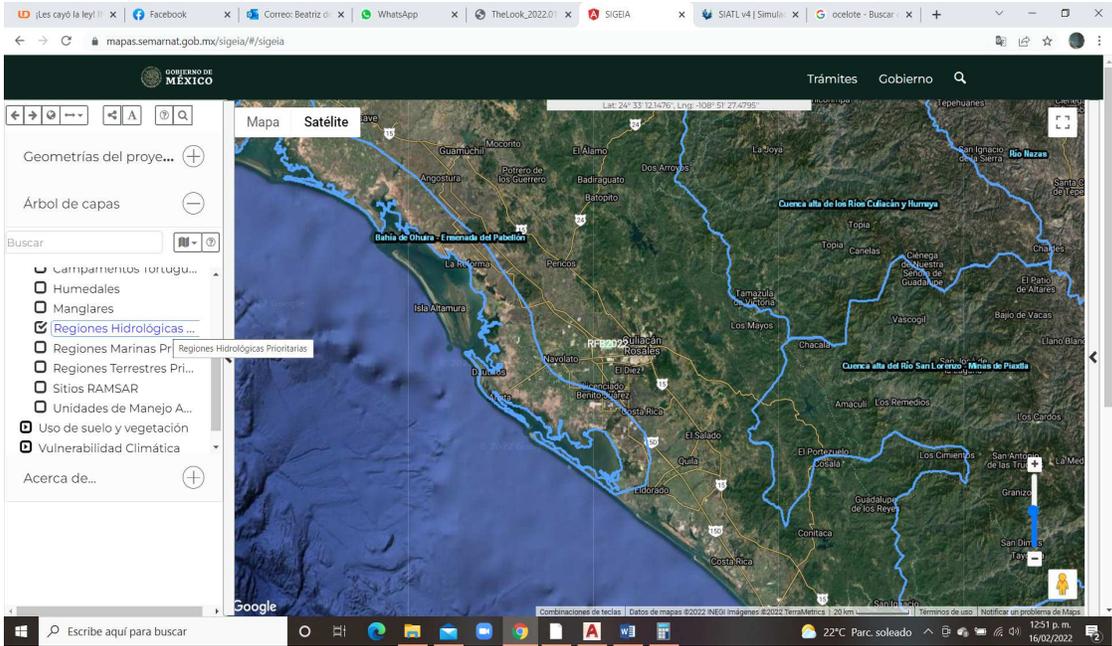


Imagen 15. Regiones hidrológicas prioritarias

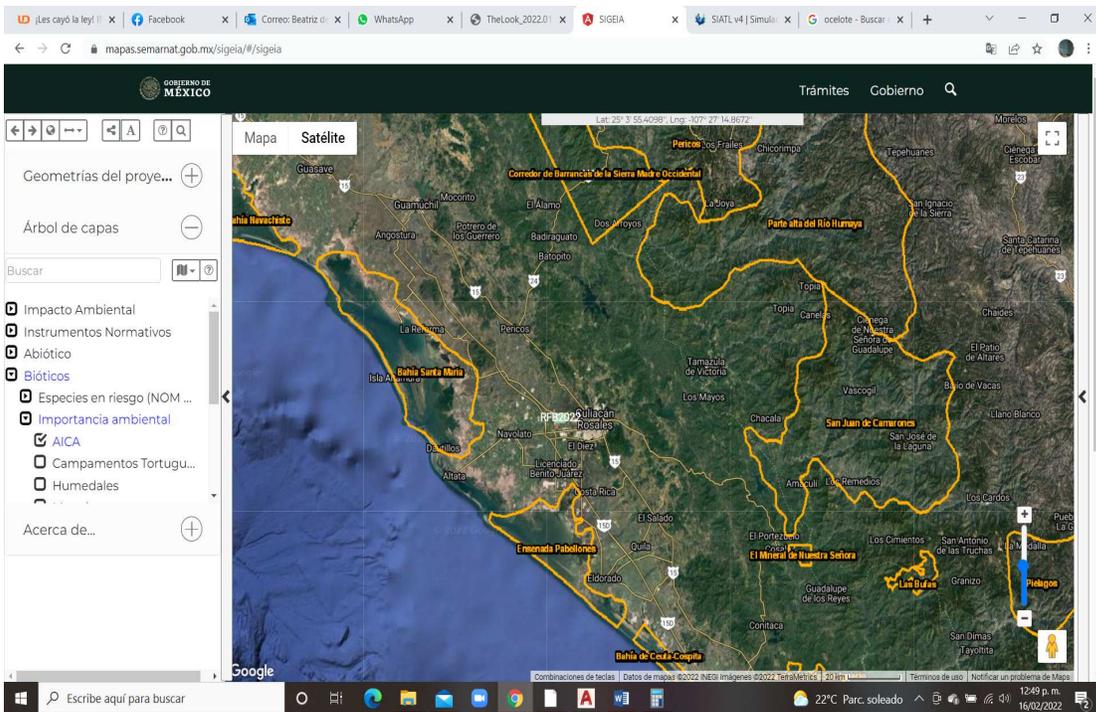


Imagen 16. AICA

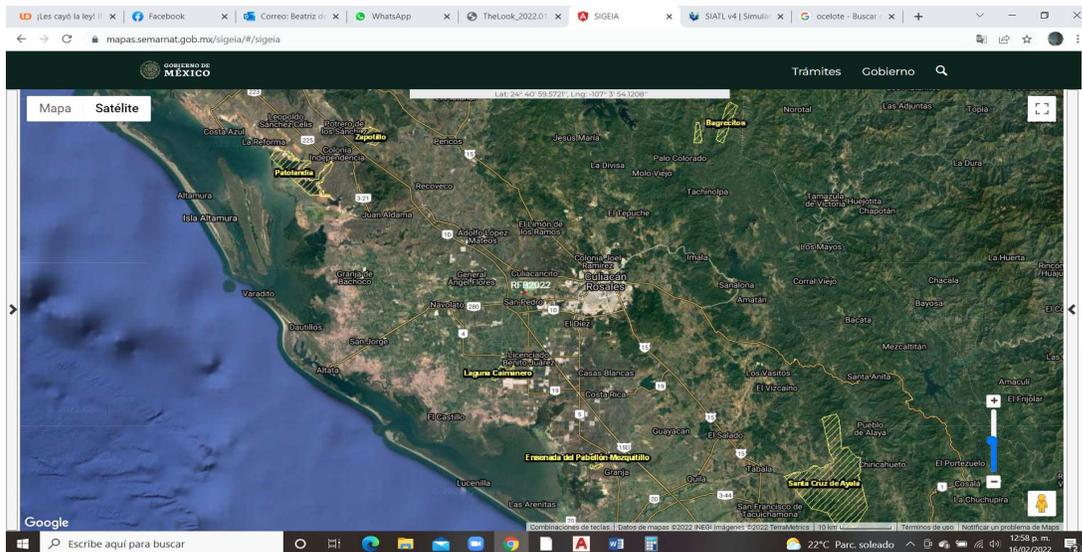


Imagen 17. UMA (Unidades de Manejo Ambiental).

III.4. Programa de ordenamiento ecológico general del territorio.

El proyecto objeto de este estudio se desarrollará en la región ecológica 18.6, de la unidad biofísica 32 llamada Llanuras costeras y deltas de Sinaloa:

Unidad Ambiental Biofísica 32. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población 1,966,343 (2010). El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Alto indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera

El escenario para 2033 para esta UAB es de inestable a crítico con una política ambiental de restauración y aprovechamiento sustentable, con una prioridad de atención media. La población indígena es mayo-yaqui.

Los rectores del desarrollo son la agricultura-industria y la ganadería como coadyuvante de desarrollo.

Vinculación con el proyecto

- **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio:**
 - Aprovechamiento sustentable: Al realizar el proyecto se pretende tener un aprovechamiento sustentable de un recurso natural como es el material pétreo que se encuentra en el cauce del río para la construcción y carreteras.
 - Protección de los recursos naturales: Al ampliarse el cauce del río se protegerá el ecosistema existente y se evitará la erosión del suelo agrícola que colinda con el proyecto.
- **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**
 - Zona de riesgo y prevención de contingencias: promover la reducción de la vulnerabilidad física.
 - Desarrollo social. - Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. Se realizarán acciones limpieza en el área, así como el uso de letreros preventivos.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV. 1.- Delimitación del área de estudio.

El proyecto cuenta con un área solicitada para la extracción y aprovechamiento de material pétreo de **118,888.56 m²**; dicha área tiene buenas condiciones naturales para la actividad planteada, debido a que presenta poca vegetación y alta cantidad de material pétreo.

COORDENADAS DE UBICACION DE PROYECTO		
	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
INICIO DE PROYECTO	24°47'09.92"	107°33'15.82"
FIN DE PROYECTO	24°47'21.03"	107°32'51.49"

- **Dimensiones del proyecto**

El proyecto se ubica en la región ecológica 18.6, Unidad Ambiental Biofísica 32 “Llanuras costeras y deltas de Sinaloa” según el Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial, viernes 7 de septiembre de 2012).



- **Factores sociales (poblados cercanos).**

El asentamiento humano más cercano al proyecto es el Poblado de San Pedro a 1500 metros con una población total de 3,848 habitantes (de acuerdo con los resultados que ofrece el Censo de Población y Vivienda del 2010), también se encuentran los poblados de Aguaruto, y la Ciudad de Culiacán.

Culiacán tiene una población total de 1,003,530 habitantes.

La mayoría de la población de Culiacán se concentra en la propia cabecera municipal y en las localidades de Costa Rica, El Dorado, El Diez, Quilá, Villa Adolfo López Mateos, Culiacancito, Pueblos Unidos, Leopoldo Sánchez Celis y El Limón de los Ramos.

- **Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.**

Las características geológicas del municipio de Culiacán son: la franja costera que está formada por capas recientes del pleistoceno y formaciones geológicas del principio de la era cuaternaria.

La región central por la naturaleza rocosa del cenozoico y las partes elevadas de la sierra, está compuesta principalmente por rocas metamórficas de la era mesozoica.

La mayor parte del suelo es de uso agrícola-pecuaria-forestal, en el área del proyecto el tipo de agricultura es de riego anual.

Predominan los suelos feozem, vertisol, regosol y cambisol, la mayor parte del suelo es de uso agrícola.

- **Rasgos hidrográficos**

En la ciudad de Culiacán, convergen El río Humaya, Tamazula y forman el Culiacán.

Estos tres ríos integran la Cuenca Hidrológica del Río Culiacán (C), la cual, pertenece a la Región Hidrológica 10, Subcuenca Bajo Fuerte-Culiacán- Elota 6, microcuenca San Pedro:

- Microcuenca San Pedro: con una superficie de 121842187.77 m², el proyecto incide en su totalidad con esta microcuenca.

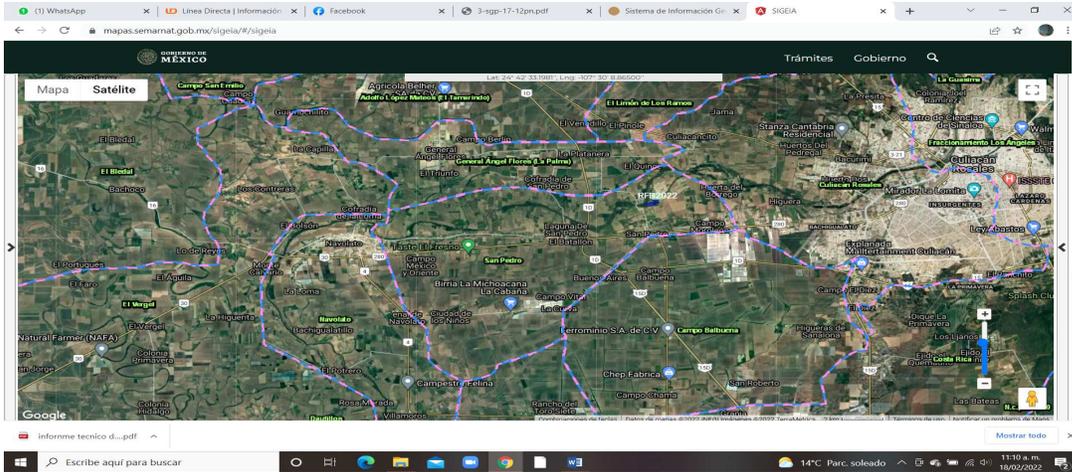
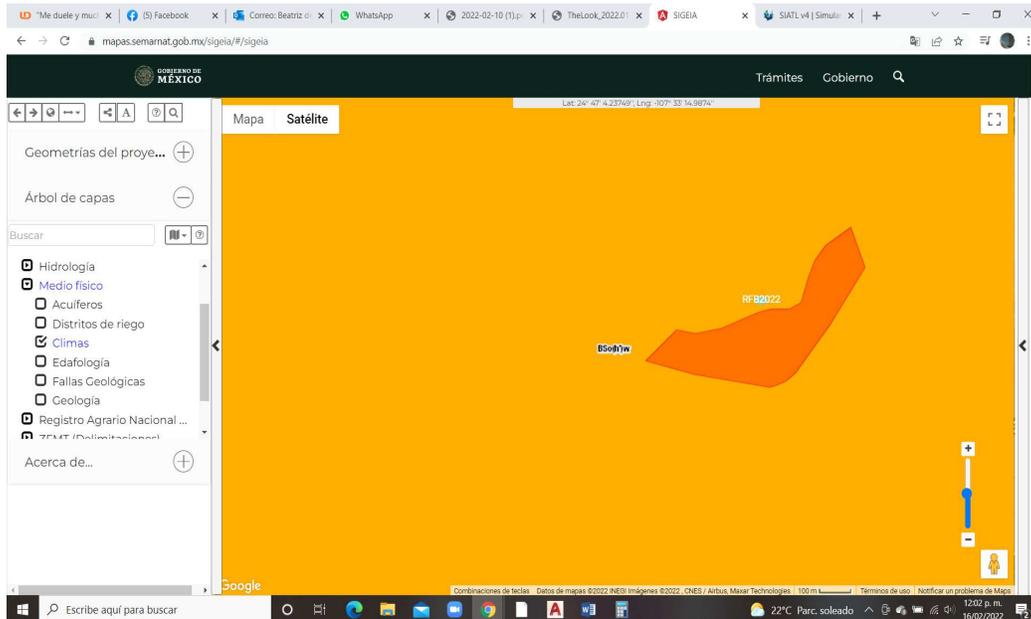


Imagen 18. Microcuenca San Pedro.

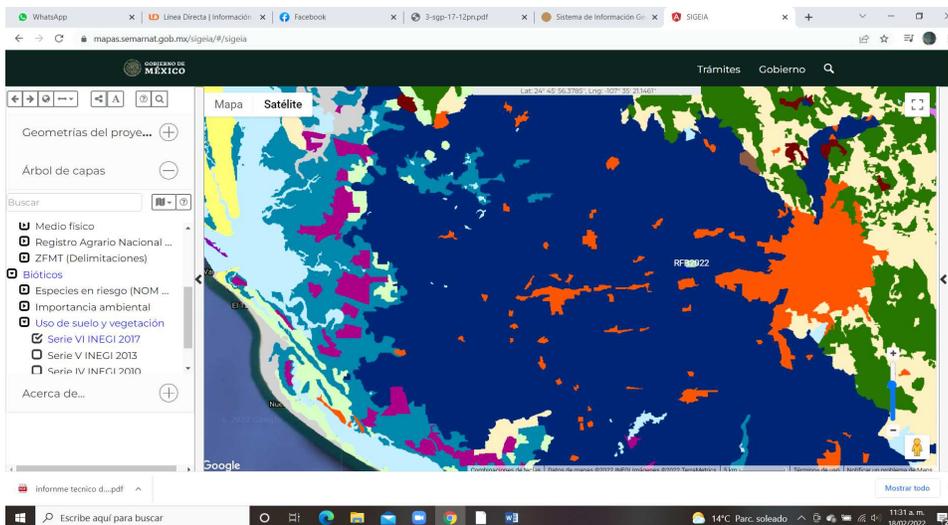
- Rasgos meteorológicos

Árido, cálido, temperatura media anual es mayor de 22°C, la del mes más frío mayor de 18 grados centígrados, es un clima árido con clave climatológica BS₀(h´)w, la precipitación es lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



- Tipos de vegetación

La vegetación presente en el área del proyecto es agricultura de riego anual.



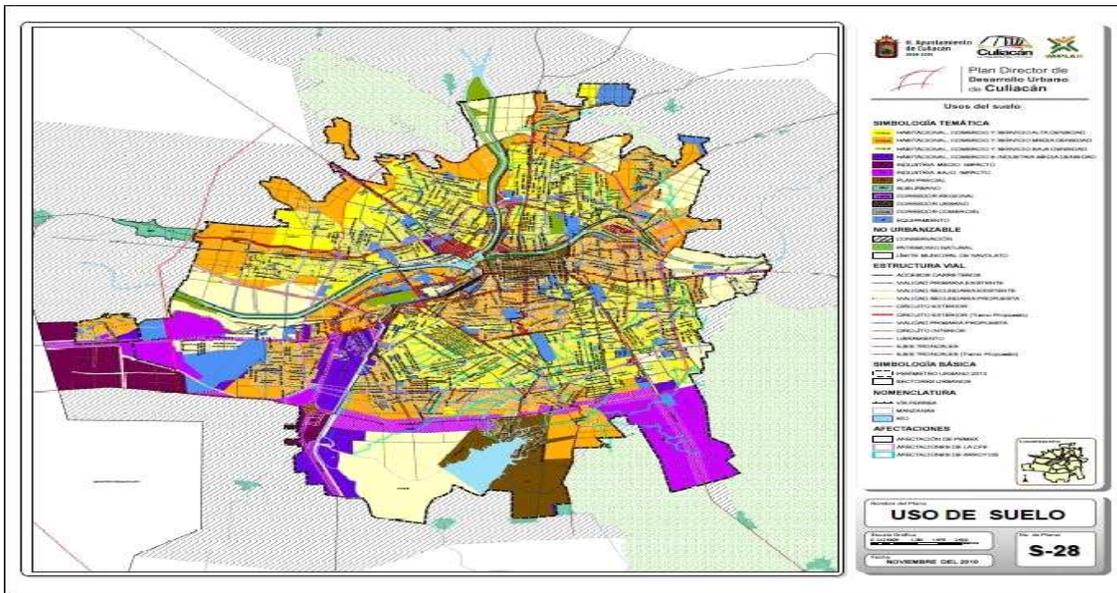
- **Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).**

La caracterización ambiental de la zona de estudio se describe en la tabla siguiente:

PROVINCIA FISIOGRAFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	SISTEMA DE TOPOMORFAS	PAISAJE	UNIDAD AMBIENTAL
Llanura Costera del Pacífico (VII)	Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa (32)	Llanura (500)	Orografía	Lomeríos suaves
				Riveras
				Valles
			Vegetación	Selva baja caducifolia
				Riparia
				Cultivos agrícolas
			Hidrológico	Río Culiacán
				Canales
				Drenes
			Urbano	Centros poblados (San Pedro)
				Construcciones aisladas
				Vías de comunicación

- Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

El uso del suelo en la zona donde se localiza el predio no se encuentra regulado por algún plan de desarrollo, ya que se localiza fuera de la mancha urbana de la ciudad de Culiacán, según la Carta de Uso del Suelo.



IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental (SA) y del Área de Influencia (AI) del proyecto.

Para la delimitación del SA del proyecto se utilizó la metodología de cuencas hidrográficas que se extrapoló a nivel de microcuenca pluvial, ya que estas son las unidades de división mínimas funcionales con más coherencia, permitiendo una verdadera integración ambiental, social y territorial por medio del agua y que proporcionan una continuidad de los procesos ecológicos y ambientales, pues en los cuerpos de agua, sin obras de represas, el comportamiento de los procesos en las partes altas de la cuenca y por ende en las microcuencas que la conforman, invariablemente, tiene repercusiones en la parte baja, dado el flujo unidireccional del agua, y por lo tanto estas subdivisiones de la cuenca se pueden considerar como una sola unidad.

En otras palabras, una micro cuenca, es un espacio rural ideal para la operación o la implementación de estrategias y proyectos enfocados al desarrollo rural sustentable. Ya que dicho espacio se caracteriza por su complejidad ambiental en las actividades agrícolas, acuícolas, de asentamientos humanos, pecuarios y forestales, además siendo aquí en donde habitan los productores.

- ANÁLISIS DE MICROCUENCAS HIDROGRÁFICAS.

Aunque en las imágenes de Google Earth, reforzadas con la revisión de las ortofotos, permiten observar con cierta claridad la elevación del terreno y por ende definir con algún margen de error la zona de parte aguas de la micro cuenca pluvial donde se inserta el proyecto; no obstante, para ser aún más minuciosos en la delimitación del SA del proyecto, se utilizó la más nueva versión del programa Simulador de Flujos de agua de Cuencas Hidrográficas por sus siglas, SIATL versión 2.1 (INEGI,2010), el cual proporciona datos más precisos.

Descripción del programa SIATL versión 2.2.

El Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI, 2012) ha publicado en Internet el Simulador de Flujos de Aguas de Cuencas Hidrográficas (SIATL) versión 2.2. Con el objetivo de proveer un medio sencillo y gratuito para diseminar conocimiento geográfico, en específico de hidrografía superficial, que sea sustento en la construcción de escenarios para diversos proyectos, tales como contingencias de eventos hidrometeorológicos, rutas de evacuación, construcción de infraestructura, aprovechamiento forestal y ordenamiento ecológico, entre otros.

Este simulador surge como resultado del proyecto “Estructuración de la Red Hidrográfica escala 1:50,000, con el fin de proveer la Red Hidrográfica y diversos elementos afines al tema de hidrología superficial, además de funciones de redes geométricas fáciles de usar a diferencia del conocimiento técnico requerido para usarlas en algunos softwares de sistemas de información geográfica (SIG).

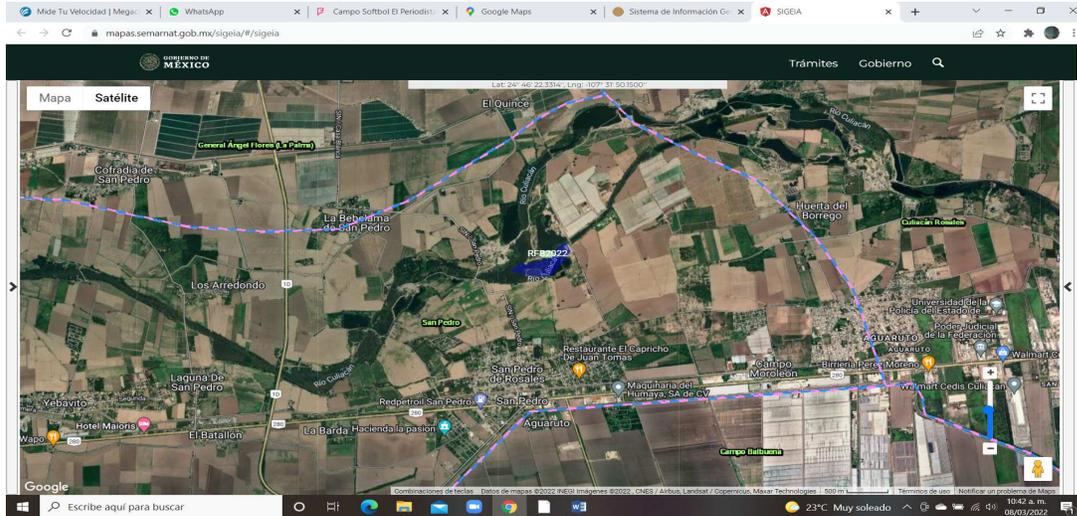
El programa SIATL proporciona un entorno de funcionamiento interactivo, ya que además de tratarse de un visualizador, la aplicación contiene herramientas muy sencillas de búsqueda de localidades y rasgos hidrográficos, así como la simulación flujos “aguas arriba” y “aguas abajo”, y señalar aquellas localidades ubicadas a los márgenes de los cauces que se analizan, además de proveer de indicadores de hidromorfometría e hidrológicos como la sumatoria de longitudes de los cauces, la pendiente media de la cuenca y del cauce principal, así como el tiempo de concentración entre otros indicadores.

Además, esta aplicación incluye varias capas de información relacionadas al objetivo de esta aplicación, como cuerpos de agua, curvas de nivel, sombreados de relieve, fotografía aérea, localidades urbanas y rurales, núcleos agrarios, topónimos, marco geoestadístico, vías de transporte, entre otras.

Los resultados obtenidos con este modelo, reflejaron una superficie total del SA de 10.56 km², ubicados dentro de la microcuenca denominada: ramal o brazo del río Culiacán en su margen izquierda ubicada entre las localidades de Aguaruto y San Pedro.

El Proyecto, se localiza en la parte baja de la Subcuenca del Río Culiacán.

La microcuenca San Pedro hidrológica donde se ubica el proyecto se delimita en el mapa siguiente:



Características de la microcuenca (sistema ambiental).

Propiedad	Valor
Elevación máxima	34 m
Elevación media	27 m
Elevación mínima	20 m
Longitud	5613 m
Pendiente Media	0.2494 %
Tiempo de Concentración	138.05 (minutos)
Área Drenada	10.56 km ²
Periodo de Retorno	100 años
Coefficiente de escurrimiento	5 %
Lluvia promedio	600 mm
Intensidad de lluvia	260.77 mm/h
Caudal pico	38.24 m ³ /s

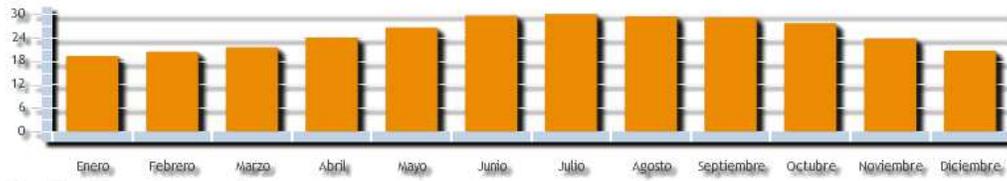
Información específica del área de Influencia Sistema Ambiental (Microcuenca Hidrográfica)

Datos Climáticos.

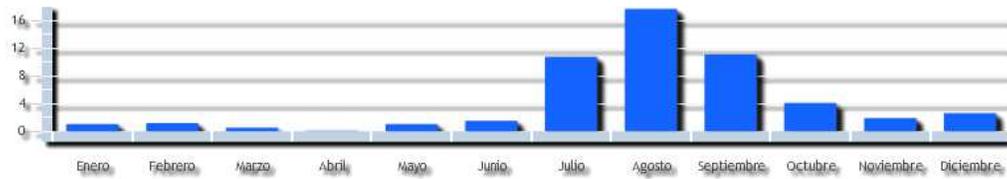


Datos Climáticos

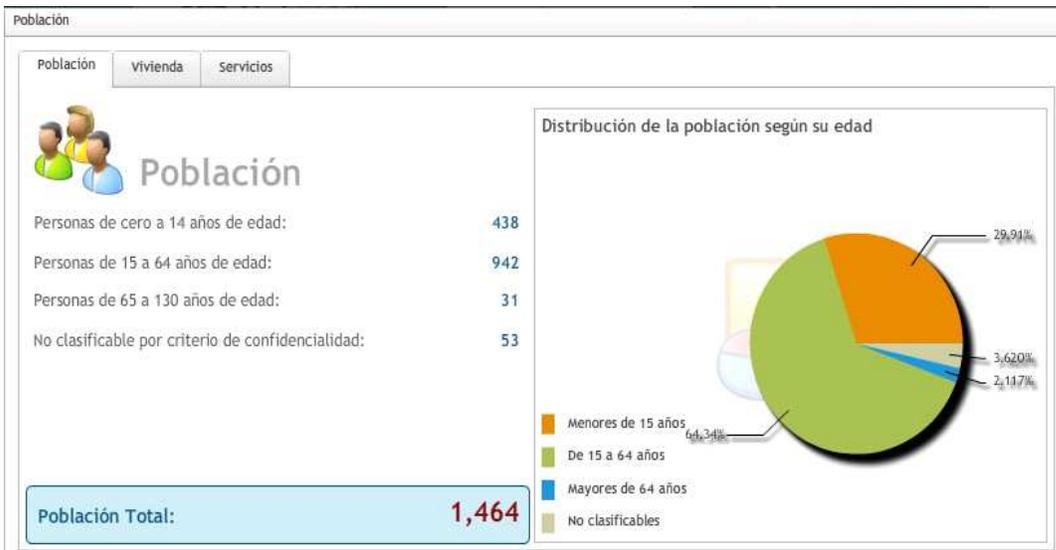
Temperatura media mensual



Precipitación media mensual



Población.

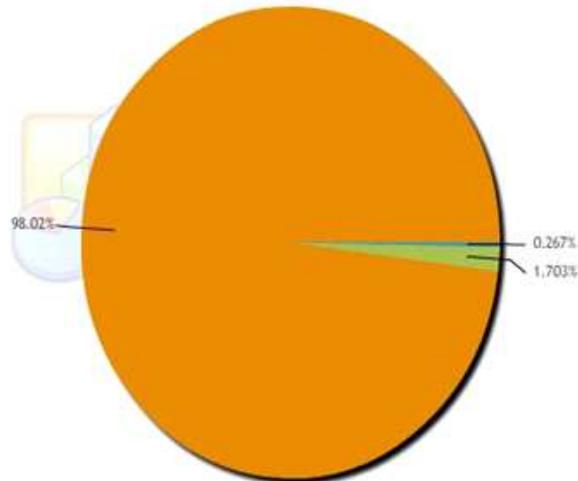


Vegetación:



Distribución de la Vegetación

- AGRICOLA-PECUARIA-FORESTAL (10.242 km²)
- ZONA URBANA (0.178 km²)
- ASENTAMIENTOS HUMANOS (0.028 km²)



IV.3.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1- Aspectos abióticos.

- Clima.

Tipo de clima:

El SA del proyecto presenta una temperatura media anual mayor de 22°C, con temperatura del mes más frío mayor de 18°C. con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

El clima es semiárido BSo(h') w, la superficie del polígono de clima es de 472257.23 ha. Este tipo de clima representa el 35.95% de la superficie del Municipio.

Símbolo	Tipo o Subtipo
BSo	Clima seco
(h')	La temperatura media anual > 22°C y en el mes más frío >18°C.
W	Por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

En Culiacán las estaciones del año están bien diferenciadas por dos épocas: La

lluviosa que abarca de Julio a septiembre y la de estiaje que es de octubre a junio.

PRECIPITACION MENSUAL, MEDIA MENSUAL, ANUAL Y MEDIA ANUAL EN MILIMETROS (MM) EN UN PERIODO DE 15 AÑOS.

AÑOS	PRECIPITACION MENSUAL (P.M.)												P.A.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1995	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	159.9	234.9	194.7	0.0	0.0	0.0	589.7
1996	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	30.5	245.5	184.4	205.9	39.2	18.1	0.0	724.1
1997	45.5	6.4	0.0	35.5	25.0	33.5	197.0	187.8	187.4	0.4	56.2	49.2	823.9
1998	0.3	13.6	0.5	0.0	0.0	0.0	200.7	254.3	168.3	0.0	0.5	0.0	638.2
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.6	166.2	162.2	116.4	5.8	0.0	3.0	481.2
2000	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	47.5	151.6	279.1	61.1	169.5	52.8	0.0	761.8
2002	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	117.0	49.6	252.5	34.6	7.8	1.0	473.5
2003	0.2	12.6	1.0	0.0	0.0	14.0	211.4	191.1	252.9	27.6	3.0	0.0	713.8
2004	78.9	20.8	11.4	0.0	0.0	7.4	182.0	213.9	250.0	217.6	61.6	10.8	1054.4
2005	23.2	111.0	0.0	0.0	0.0	0.0	119.7	214.7	76.6	23.3	3.9	0.5	572.9
2006	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	195.8	179.7	187.2	140.0	0.0	2.6	740.3
2007	17.5	4.8	0.0	0.0	0.0	5.5	62.7	320.0	200.9	3.5	28.6	28.0	671.5
2008	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	108.3	279.6	137.1	20.2	0.0	0.0	555.4
2009	2.5	0.0	1.8	0.0	0.0	34.0	157.7	232.7	101.3	72.8	3.4	11.8	618.0
2010	11.3	41.0	1.1	0.0	1.4	0.0	83.0	208.9	181.3	0.0	0.0	0.0	528.0
PMM	12.1	14.8	1.1	2.4	1.8	16.3	157.2	212.9	171.6	50.3	15.7	7.1	663.1

FUENTE: Datos Obtenidos de la Estación Climatológica de la Escuela de Biología, UAS.

Precipitación media mensual más alta: Agosto con 212.9 mm. Precipitación media mensual más baja: Marzo con 1.1 mm.

Año más lluvioso: 2004 con una precipitación de 1054.4 mm. Año menos lluvioso: 2002 con una precipitación de 473.5 mm.

TEMPERATURA MENSUAL, MEDIA MENSUAL, ANUAL Y MEDIA ANUAL, EN ° C.

AÑOS	TEMPERATURAS MENSUALES (T.M.)												T.A.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
1995	26.0	23.9	22.9	23.2	25.9	30.1	31.0	29.5	29.6	29.2	26.5	21.1	26.1
1996	20.2	22.1	21.9	25.0	28.2	31.3	30.7	29.7	29.1	28.7	24.9	20.9	26.1
1997	18.4	20.0	23.2	23.2	28.2	30.7	30.4	30.2	30.1	28.4	24.6	19.7	25.6
1998	20.5	19.4	21.4	23.0	26.8	30.7	30.0	29.6	29.5	29.7	24.9	20.2	25.5
1999	20.1	21.0	22.2	24.4	26.8	29.7	29.6	29.6	30.1	29.3	25.7	20.3	25.7
2000	20.5	21.5	22.4	24.8	27.5	30.4	30.1	29.4	30.0	27.0	22.3	22.0	25.7
2002	20.7	21.5	22.1	25.7	28.4	29.6	30.3	30.9	29.6	28.5	25.1	20.8	26.1
2003	23.2	22.1	22.0	25.1	28.0	30.2	30.8	30.5	28.9	28.7	26.0	21.2	26.4
2004	19.5	19.7	23.8	24.7	28.3	31.2	30.8	30.4	29.3	28.4	23.1	21.3	25.9
2005	22.1	21.3	21.6	25.3	26.9	28.2	30.8	30.5	31.4	28.2	24.8	21.8	26.1
2006	20.6	22.2	22.3	25.5	28.1	30.8	29.6	28.9	27.9	27.5	24.9	21.2	25.8
2007	19.5	21.3	22.9	24.5	26.8	30.5	30.7	30.1	29.0	28.6	24.6	20.3	25.7
2008	20.0	20.7	21.4	24.7	27.2	30.2	30.8	29.7	29.6	29.9	25.4	22.4	26.0
2009	21.6	21.8	23.3	24.6	28.2	30.2	31.1	30.2	30.6	28.1	25.6	21.1	26.4
2010	22.0	21.1	22.9	24.7	27.7	30.1	30.9	31.1	30.0	28.4	24.0	21.5	26.2
TMM	20.6	21.3	22.4	24.6	27.5	30.3	30.5	30.0	29.6	28.6	24.8	21.1	25.9

FUENTE: Datos Obtenidos de la Estación Climatológica de la Escuela de Biología, UAS.

La temperatura media anual registrada en Culiacán es de 25.9 °C; con una máxima de 26.4 °C en el año 2003 y 2009 y una mínima de 25.5 °C en el año de 1998. El mes más caliente muestra una temperatura de 30.5 °C y es el mes de mayo y la mínima la registra el mes de enero con 20.6 °C.

Vientos dominantes:

Los vientos dominantes se orientan hacia el Suroeste a una velocidad promedio de 2 metros por segundo.

Fenómenos climatológicos:

Los fenómenos climatológicos que se presentan en la zona de estudio son los ciclones y las heladas.

Las heladas son la disminución de la temperatura ambiente en un tiempo muy corto (menos de 12 horas). Se presentan generalmente en los primeros días del mes de enero con periodicidad de 5 a 7 años. Su importancia radica en el grado en que afecta los cultivos de hortalizas, leguminosas, gramíneas y frutales.

Los ciclones que pueden ser desde tormentas tropicales hasta huracanes son

comunes en las costas del pacifico. De acuerdo a los registros obtenidos desde 1928 a la fecha, para la zona de estudio se ha presentado los siguientes:

Huracanes y Tormentas Tropicales que han impactado la Región Centro del Estado de Sinaloa.

Núm.	Fecha	Fenómeno climatológico	Zona afectada	Cat.
1	16 septiembre/06	Huracán Lane	La cruz de Elota-laguna de Canachi	III
2	09 septiembre/13	Huracán Manuel	Navolato-Culiacán	I
3	04 noviembre/13	Tormenta tropical Sonia	Culiacán	TT
4	29 agosto/21	Tormenta tropical Nora	Culiacán	TT

En el área del proyecto se presentó inundación debido a la tormenta tropical Manuel en el año 2013, cientos de viviendas inundadas, la evacuación de más de mil familias, caminos cortados, árboles y postes derribados y la suspensión de los servicios de agua potable y energía eléctrica.

En total, *Manuel* dejó una precipitación histórica arriba de los 410 mm en la entidad, 95 comunidades y poblaciones rurales incomunicadas, 62 puentes dañados 200 mil habitantes sin energía eléctrica, 100 mil hectáreas de la red hidráulica siniestradas, 5 mil hectáreas de granjas acuícolas siniestradas, más de 4 mil personas evacuadas, 1700 kilómetros de la red carretera dañada, 50% de la infraestructura urbana dañada en Culiacán, Navolato, Mocorito y Angostura, más de 38 mil familias perdieron su patrimonio, 9 municipios con daño severo, 34,697 hectáreas de diverso cultivo siniestradas, 40% de la hortalizas de invernadero dañadas, 1008 escuelas con daños, más de 40 mil viviendas dañadas y alrededor de 175 mil damnificados.

- **Geología y Geomorfología**
- Características del relieve

El relieve del Municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la porción donde se ubica el proyecto está formada por planicies no mayores a los 40 msnm.

Fisiográficamente se puede identificar un valle en las partes bajas, que abarca aproximadamente el 50% de la superficie del Municipio y corresponde a la porción occidental, así como lomeríos bajos.

- Geología

El municipio de Culiacán, en la zona fisiográfica de los altos como de los valles

se constituyen de rocas ígneas o sedimentarias del Cenozoico Medio y Superior que cubren gran parte de la serranía, y por formaciones del Mesozoico a base de rocas metamórficas.

Dentro de las rocas ígneas se distinguen la piedra pómez, caliza y granito, de procedencia intrusiva. Las sedimentarias son las calizas, arcilla y el yeso, que deben su formación a la acumulación de partes duras de restos de animales marinos, a través del tiempo, a los residuos de vegetales sometidos a presiones y temperaturas elevadas y algunos como el yeso han sido también integrados por procesos químicos.

Las rocas metamórficas se forman cuando en las capas sedimentarias de calizas se produce una intrusión de magmas y al acumularse la temperatura se transforman las sedimentarias en rocas marmóreas, entre las que sobresalen las pizarras.

Las características geológicas del municipio de Culiacán se pueden clasificar en tres grupos básicos:

- La faja costera, que está formada por capas recientes de pleistoceno, formaciones geológicas del principio de la Era Cuaternaria.
- La región central por la naturaleza volcánica rocosa del Cenozoico y;
- Las partes elevadas de la sierra, principalmente por rocas metamórficas de la Era Mesozoica.
- Geomorfología

El relieve del municipio se encuentra bien definido por una parte montañosa y la planicie costera; la región fisiográfica de los altos es una porción relativamente alta que forma parte de la vertiente del pacífico de la sierra Madre Occidental, que presenta alturas de 300 a 2,100 msnm.

Por la parte colindante con el Municipio de Elota, penetra al municipio la sierra de San Lorenzo o de los Caballos. Al norte se localiza la Sierra del Potrero que se desprende de la sierra de San Cayetano, la cual en su parte sur toma el nombre de Mojolo o de la Chiva, conocida también como sierra de Miraflores, formando los cerros aislados de Los Molinos, Aguapepe y El Colorado.

La porción costera está formada por planicies no mayores a los 40 metros sobre el nivel del mar, y por costas de emersión principalmente, resultado de la aparición de parte de la plataforma continental que ha salido a luz por el descenso del nivel del mar; las más comunes son las que aparecen vecinas a las llanuras costeras y por ello es frecuente que la línea de contacto del océano

con la tierra sea regular.

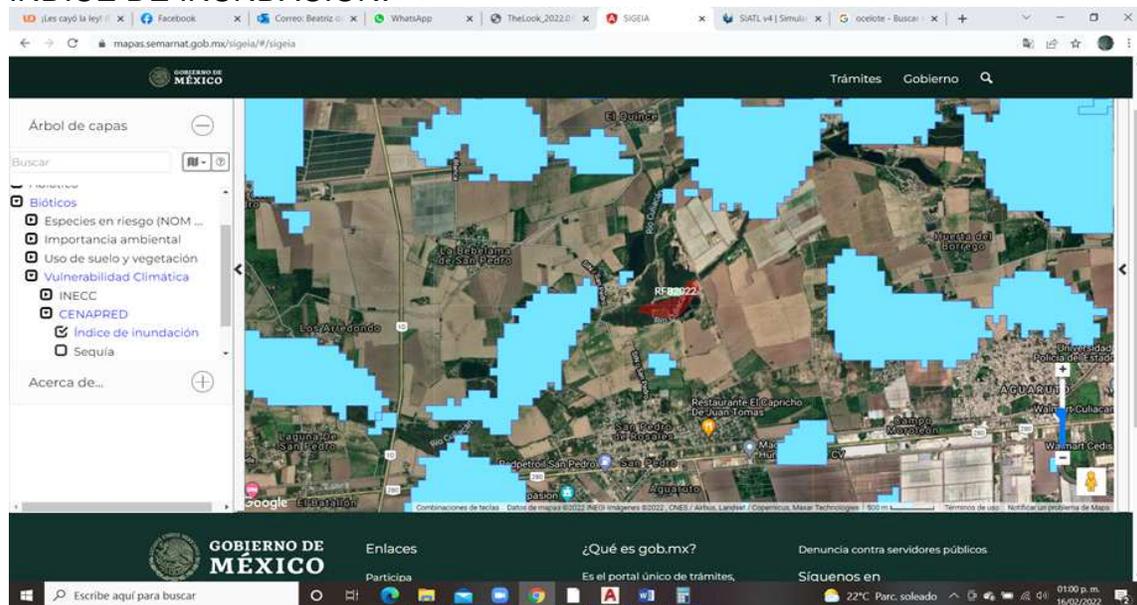
De acuerdo al registro del Instituto Nacional de Geografía y Estadística, en el área de estudio no se observa la presencia de fallas y fracturas.

Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La ciudad de Culiacán se encuentra en la Zona C de la República mexicana correspondiéndole el Nivel II al III, que se definen como “muy débil a bero”, es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Con respecto a la susceptibilidad de la zona a dichos eventos, el área del Proyecto puede considerarse susceptible a inundaciones en caso de presentarse una tormenta tropical o ciclón que provoquen el desbordamiento del río ya que el Estado de Sinaloa y gran parte de Sonora conforman la región sísmica de la región del Noroeste.

INDICE DE INUNDACION:



- **Edafología**

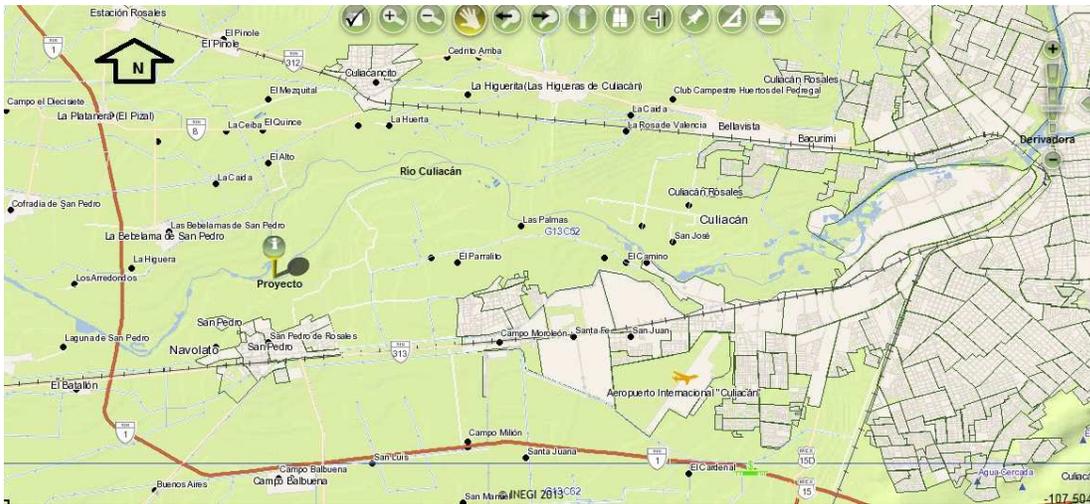
El suelo del área del proyecto presenta el tipo de suelo:

- Vertisol mazico cromico, con suelo secundario fluvisol eutrico y tercer suelo Phaeozem luvico epileptico con clase textural número 3. (Carta Edafológica S. II escala 1:250 000). Clave edafológica

VRmzcr+FLeu+PHlvlep/3.

Este tipo de suelo tiene una superficie de incidencia en todo el polígono del proyecto.

- **Hidrología superficial y subterránea**
- **Hidrología superficial:**



La principal hidrología superficial es el rio Culiacán cuya clasificación es corriente perenne, el proyecto está situado en un brazo de este rio en un área de 118,719.103.

Principales cuerpos de agua			
Cuerpo de Agua	Capacidad	Área Influencia	Localización
Adolfo López Mateos	4,064 millones de metros cúbicos (mm ³)	126,100 hectáreas	Construida sobre el río Humaya al norte de la ciudad de Culiacán
Sanalona	1,093 millones de metros cúbicos.	60 mil Hectáreas.	Construida sobre el río Tamazula al oriente de la Ciudad de Culiacán, Sinaloa, en la sindicatura de Sanalona.
Juan Guerrero Alcocer	102 millones de Metros cúbicos.	3 mil Hectáreas.	Construida sobre el arroyo "Vinoramas" y también conocido como "El Bledal".

José López Portillo	3,399 millones de metros Cúbicos.	No calculado.	Construida sobre el río San Lorenzo en el municipio de Cosalá, pero sus aguas benefician al territorio del sur del municipio de Culiacán.
Presa derivadora		No calculado.	Construida a 625 metros del nacimiento del Río Culiacán

FUENTE: CSGNEGI. Carta Hidrológica de aguas superficiales, 1:1 000 00.
CONAGUA. Gerencia Regional Pacífico Norte, con sede en la Ciudad de Culiacán, Sin.

- **Hidrología subterránea:**

El área donde se ubica el proyecto pertenece a la región hidrológica 10, Cuenca Río Culiacán(C).

El polígono del proyecto incide en la Subcuenca:

Subcuenca Bajo Fuerte – Culiacán – Elota 6: microcuenca San Pedro, con una superficie de 121842197.77 m², tiene una incidencia total sobre el polígono del proyecto.

El acuífero río Culiacán tiene una superficie de 999937.461 has, el cual se encuentra sin disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con diario oficial de federación con fecha 17 de septiembre de 2020.

IV.3.2.- Aspectos bióticos.

- **Vegetación terrestre:**

El proyecto para la extracción de materiales pétreos se ubica en la cuenca del Río Culiacán presenta un grupo de vegetación: agricultura de riego anual.

- Agricultura de riego anual: grupo de sistema agrícola con tipo de agricultura de riego anual. El tipo de vegetación/vegetación secundaria es agricultura de riego anual. La superficie de incidencia es todo el polígono del proyecto.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental (SIGEIA).

Adicional, al análisis realizado en el SIGEIA, en el predio se observa poca vegetación siendo las especies del estrato herbáceo y arbustivo las que predominan.

El área del Proyecto corresponde exclusivamente al lecho del río Culiacán, donde se encuentra vegetación tanto del estrato arbóreo, arbustiva y herbácea que con la humedad constante propicia el desarrollo de las mismas.

En el sitio del Proyecto la vegetación es escasa, así como en los alrededores pues son terrenos que se desmontaron hace muchos años para abrir tierras al cultivo. En algunas áreas alrededor del predio se observan relictos de selva baja espinosa característica de las planicies costeras sinaloenses. Los elementos arbóreos de la selva baja espinosa tienen una altura de 1 a 4 metros. Dada la cercanía del río también se presenta vegetación característica del mismo conocida como riparia.

En el recorrido de campo que se hizo al área del proyecto, se pudo observar la presencia de vegetación de Selva Baja Caducifolia y Bosque de Galerías.

- Selva Baja Caducifolia.

Se caracteriza por estar constituida por un conjunto de especies propias de clima cálido, que pierden sus hojas en la época seca del año; este se desarrolla desde el nivel del mar en los municipios del sur del estado, particularmente Elota, San Ignacio, Mazatlán y el Rosario; hasta los 1,500 msnm en el resto de los municipios.

La altura de los árboles oscila entre los ocho y doce metros. La característica más sobresaliente es la pérdida de las hojas durante un periodo de cinco a ocho meses, situación común a todas las especies leñosas, exceptuando a las cactáceas.

Su distribución es escasa ya que es una zona muy afectada por actividades agrícolas y aprovechamiento de material pétreo, además de su cercanía a centros poblados rurales donde se aprovecha para autoconsumo es común.

Las especies presentes en la Zona de Influencia del Proyecto (**AI**) son; vinorama (*Acacia farneciana*), vinolo (*Acacia cochliacantha*), guacapora (*Parkinsonia aculeata*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), *Ficus glaucescens* (Capule) y *Guazuma ulmifolia* (Guasima).

- Bosque de galería.

Es una comunidad vegetal que se desarrolla al margen de las corrientes de agua más o menos permanentes; se constituye por un conjunto heterogéneo de especies cuyas alturas varían de los cuatro a más de cuarenta metros de altura y que además pueden ser perenes, deciduos y parcialmente deciduos; también se pueden encontrar numerosas formas epifitas y trepadoras.

En Sinaloa se le encuentra en los once ríos y los arroyos de gran cauce que

cruzan por el territorio, en donde, dependiendo de su estado de conservación, forma amplias galerías.

Las especies arbóreas más comunes del bosque de galería son *Taxodium macronatum* (Sabino), *Populus dimorpha* (Álamo), *Salix nigra* (Sauce), mientras que las formas arbustivas características son *Baccharis glutinosa* (Batamote o Jarilla), *Pluchea odorata* (Alinanche), *Mimosa pigra* (Cuca) y *Vallesia glabra* (Cacaragua).

Actualmente presentan una serie de problemas derivados de algunas actividades antropogénicas como la apertura de tierras para el cultivo, la introducción de especies vegetales exóticas y la tala inmoderada.

En el área del proyecto se encuentran las siguientes especies de la Selva Baja Caducifolia y bosque de galerías.

Estrato arbóreo			Uso forestal/etnobotánica
Nombre común	Nombre científico	Familia	
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	Salicaceae	Brotos tiernos usoforrajero
Sauce	<i>Salix nigra</i>	Salicaceae	Medicinal y Artesanal
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible, forrajero y leña
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae	Leña
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Moraceae	Ornamental
Estrato arbustivo			
Cuca	<i>Mimosa pigra</i>	Leguminosae	Ningún uso
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible, forrajero y leña
Jarilla	<i>Ludwigia erecta</i>	Onagraceae	Ningún uso
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	No aprovechable
Estrato herbáceo			
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Forrajero
Berenjena silvestre	<i>Solanum amozonium</i>	Solanaceae	No aprovechable
Chiquelíte	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Forrajero
Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	Forrajero
Malva	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae	No aprovechable
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae	No aprovechable
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	Gramineae	No aprovechable
Cebollín	<i>Hymenocallis spp.</i>	Liliaceae	No aprovechable
Guachapore	<i>Cenchrus echinatus</i>	Gramineae	No aprovechable
Toloache	<i>Datura spp.</i>	Solanaceae	No aprovechable

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentra ninguna especie en alguna categoría de protección.

En el área el proyecto (**118,888.56 m²**) se hizo un inventario de flora, donde se contabilizaron todas especies que tienen una circunferencia igual o mayor a 10 cm., obteniendo los siguientes resultados.

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DIAMETRO	ALTURA	CANTIDAD
-----------------	----------------------	-----------------	---------------	-----------------

ALAMO	<i>Populus sp.</i>	15	10	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	15	10	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	15	15	2
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	20	15	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	30	20	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	30	25	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	30	25	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	40	20	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	50	25	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	50	25	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	60	20	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	60	25	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	80	30	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	80	30	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	100	30	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	120	30	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	120	30	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	120	40	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	150	40	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	180	40	1
ALAMO	<i>Populus sp.</i>	200	40	1
TOTAL				22
N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DIAMETRO	ALTURA	CANTIDAD
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	10	5	4
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	15	5	1
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	15	15	1
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	20	10	1
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	20	10	2
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	30	5	1
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	50	10	4
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	60	10	1
GUAMUCHIL	<i>Pithecellobium dulce</i>	60	15	1
TOTAL				16
N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DIAMETRO	ALTURA	CANTIDAD
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	5	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	5	5
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	5	2
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	10	15	2
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	15	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	15	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	15	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	20	10	1
SAUCE	<i>Salix nigra</i>	20	10	1
TOTAL				17

Se contabilizaron **55** árboles en toda el área del proyecto, cuyo diámetro es igual o mayor a 10 centímetros, encontrando por debajo de esta categoría diamétrica las siguientes especies:

N. COMÚN	N. CIENTIFICO	DIAMETRO	ALTURA	CANTIDAD
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	5	5	1
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	5	5	2
TOTAL				3

En general el sitio del proyecto es una zona bastante degradada, la vegetación potencial ha sufrido un deterioro debido a las actividades agrícolas y ganadera y sobre todo la extracción de material pétreo de manera clandestina, quedando reducida a individuos dispersos. Por lo consiguiente se puede decir que el área del proyecto tiene un nivel de degradación alto debido principalmente a factores antropogénicos, con una vegetación potencial en mal estado.



Guaje (*Leucaena leucocephala*)



Cuca (*Mimosa pigra*)



Sauce (*Salix nigra*)

- **Vegetación acuática.**

El lecho del río Culiacán, carece de vegetación acuática sumergida o emergente. La fuerte velocidad del agua en ese sitio impide la colonización de cualquier especie de vegetación, pero en las márgenes del mismo existe vegetación riparia bien establecida.

Fauna

En el área donde se pretende desarrollar el proyecto de extracción de materiales

pétreos, la fauna silvestre que se observa es predominantemente de hábitos alterados, es decir que están adaptadas a la presencia frecuente del hombre.

Las especies más representativas que se pueden encontrar en la región son las siguientes:

Maztofauna:

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin uso
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Consumo
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Consumo
Ardilla	<i>Selurus colliaei munchalis</i>	Sin uso
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>	Sin uso
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Sin uso
Rata de campo	<i>Rattus rattus</i>	Sin uso
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Avifauna:

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin uso
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Sin uso
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	Consumo
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Sin uso
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin uso
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Sin uso
Garza blanca	Ardea blanca	Sin uso
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Sin uso
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin uso
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Sin uso
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirrostris</i>	Sin uso
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	Sin uso
Mosquerito	<i>Sayornis nigricans</i>	Sin uso
Carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	Sin uso
Pato	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Consumo

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Culebra verde	<i>Oximeles spp.</i>	Sin uso
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Sin uso
Roño de árbol	<i>Sceloporus magister</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Anfibios

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Rana verde	<i>Hyla spp.</i>	Sin uso
Sapo	<i>Bufo spp.</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Peces

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Tilapia	<i>Oreochromis spp.</i>	Consumo

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

IV.3.3 Paisaje

El paisaje es definido como aquel elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico, con cierta capacidad para asimilar los efectos derivados de alguna actividad en particular y generalmente puede ser medido en escalas subjetivas. En la mayor parte de los casos el paisaje presenta tres variables importantes para su valoración: La Visibilidad, La Calidad Paisajística y La Fragilidad Visual.

En el área del proyecto no se reúnen buenas características paisajísticas para desarrollar actividades turísticas pues por un lado la existencia de terrenos agrícolas propició el desmonte de la vegetación natural y por otro la contaminación del agua que conduce el río pues son varias las poblaciones incluyendo que descargan las aguas residuales sin tratamiento al río Culiacán.

- **Visibilidad**

La visibilidad en el área del proyecto es buena, ya que con facilidad se pueden identificar los elementos más representativos del paisaje como son: Los valles, los cultivos agrícolas son colindantes del proyecto en la parte sur, El

poblado de San Pedro que se encuentra muy cerca del proyecto y el propio río Culiacán.

- **Calidad paisajística**

Tomando en consideración las condiciones del sitio de estudio la calidad paisajística es muy baja, ya que solo llueve en cierta época del año aunado al desmonte de la vegetación en los predios colindantes, así como la topografía del Río Culiacán que caracteriza al sitio. Además, la calidad paisajística se pierde en gran medida con la incursión del equipo o maquinaria de extracción, así como por los apilamientos de material pétreo y pozos formados por el dragado.

- **Fragilidad del paisaje**

Dadas las características paisajísticas del sitio, se observa una fragilidad mínima, ya que el sitio ha sido previamente impactado, La fragilidad se revierte principalmente por la amplia capacidad de regeneración de los elementos bióticos del sitio y su respuesta a las condiciones semiáridas predominantes.

En resumen, la mayor calidad paisajística se presenta durante la época de lluvias y es durante esa época que el proyecto no estará en operación.

IV.3.4. Medio socioeconómico.

- **Demografía**

El Municipio de Culiacán tiene una población total de 905,265 habitantes, esto, según el Censo de Población y Vivienda 2015 llevado a cabo por el [Instituto Nacional de Estadística y Geografía](#) (INEGI). Tiene una [densidad de población](#) de 166.8 habitantes/km², el Municipio concentra el 31% de la población en el [Estado de Sinaloa](#), con 467,649 hombres y 489,964 mujeres.

Los grupos étnicos más representados en el Municipio son el [Mixteco](#) y [Náhuatl](#), la población total de hablantes de [lengua indígena](#) es de 13,081 personas.

Estos grupos étnicos son migratorios y variantes, ya que todos los años arriban al valle de Culiacán para realizar labores en los campos agrícolas.

Densidad y número de habitantes de las localidades cercanas al área del proyecto.

Localidad	Total de habitantes	Hombres	Mujeres
Culiacán	957,613	467,649	489,964
San Pedro	4123	2043	2080
Culiacancito	4463	2233	2230
La Bebelama de San Pedro	952	492	460

Total	967,151	472,417	494,734
--------------	----------------	----------------	----------------

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

En cuanto el crecimiento poblacional, Culiacán presenta una tasa de aumento promedio anual de 1.1 %.

Culiacán tiene un índice de pobreza de -1.42031 , el cual es un grado muy bajo, en el contexto nacional ocupa el 2266 lugar y en el estatal ocupa el 16 lugar. (CONAPO con base en el XII censo general de población y vivienda 2000).

Migración.

Al municipio de Culiacán cada año llegan aproximadamente más de 50 mil jornaleros agrícolas procedentes principalmente de comunidades indígenas de los estados de Oaxaca y Guerrero. Se ha documentado que es un proceso migratorio de naturaleza cíclica (por temporadas de cosecha y limpia en las áreas agrícolas) y pendular en la medida que la mayor parte de las familias de emigrantes regresan a su pueblo de origen; más esto no ha impedido que cada vez más personas de origen oaxaqueño y guerrerense se asienten de manera definitiva en el municipio de Culiacán.

Emigración.

La Ciudad de Culiacán a pesar de ser polo de atracción y atractivo para los habitantes de las áreas rurales de su municipio y de otras regiones del estado para establecer su residencia habitual, como la mayoría de las ciudades mexicanas tiene emigración.

Los emigrantes del municipio de Culiacán se dirigen principalmente a las áreas de Los Angeles y San Diego dentro del estado de California, aunque en menor medida también prefieren Phoenix, Arizona y Las Vegas, Nevada dentro de territorio de Estados Unidos; algunos han cambiado su residencia a las ciudades de Mexicali y Tijuana en la frontera norte de nuestro país.

Vivienda

De acuerdo a los resultados que presenta el Censo de Población y vivienda del 2010, en el Municipio cuentan con un total de 280,735 viviendas de las cuales 278,729 son particulares.

Localidad	Viviendas
Culiacán	281,567
San Pedro	1111
Culiacancito	1292
La Bebelama de San Pedro	235
Total	284,205

La problemática habitacional en el área urbana presenta como factores la especulación de lotes y fincas, la irregularidad en la tenencia y proliferación de nuevos asentamientos en la zona periférica donde la construcción es precaria. En Culiacán la mayoría de las viviendas cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua potable, alcantarillado y drenaje.

Localidad	Electricidad	Agua potable	Drenaje
Culiacán	99.4	96.8	93.9
San Pedro	99.18	98.28	97.48
Culiacancito	99.19%	99.19	94.9
La Bebelama de San Pedro	99.15	99.57	99.15

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

El tipo de construcción que se observa en las localidades cercanas al proyecto, están construidas de concreto, sin mostrar ningún tipo de arquitectura en particular.

En la ciudad de Culiacán las edificaciones más antiguas están construidas de adobe crudo, cuyos techos se encuentran sostenidos con vigas de madera, principalmente localizadas en el centro histórico.

Salud

Las condiciones asistenciales que exhibe el sector salud en el municipio, permiten aseverar que reúnen una amplia cobertura física y los servicios suficientes para atender el reclamo de sus habitantes.

La cobertura de salud está a cargo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), de la Secretaría de Salud (SSA), de la Cruz Roja y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Además, se cuenta con especialistas, consultorios, clínicas particulares, centros de diagnóstico de ultrasonido. Así también, se cuenta con el Hospital Pediátrico de Sinaloa.

Educación

El municipio de Culiacán concentra los índices educativos más relevantes de la entidad tanto materiales como de recursos humanos.

Los niveles de enseñanza abarcan desde el preescolar hasta el superior contado con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS) y Colegio de Bachilleres del Estado de Sinaloa (COBAES). En el nivel superior la población dispone de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Universidad de Occidente (U de O), Instituto Tecnológico de Culiacán (ITC), Escuela Libre de Derecho (ELD) y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey.

Se cuenta con un centro de Difusión y Fomento de Cultura Regional (DIFOCUR), que se compone de Museo de Arte, Teatro y Sala Cinematográfica.

Servicios públicos

Culiacán dispone de los servicios de alumbrado público, energía eléctrica, limpieza, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado, parques y jardines, centros culturales, recreativos y deportivos, central de abastos, mercados públicos, transporte y vialidad, rastros y panteones.

La cobertura que se presta en materia de servicios públicos de acuerdo a las apreciaciones del H. Ayuntamiento de Culiacán son las siguientes:

Servicios	Porcentaje (%)
Agua potable	96
Alcantarillado	76
Mercados	20
Seguridad pública	70
Alumbrado	80
Recolección de basura	98

Seguridad

Número total de agencias de seguridad

Concepto	Estado	Municipio
Agencias del ministerio público del fuero común	93 a/	27
Agentes del ministerio público del fuero común	326 b/	144
Agencia del ministerio público federal del fuero común	5	1
Agentes del ministerio público del fuero federal	51	21

a/ incluye 26 agencias adscritas a los juzgados

b/ incluye 42 agentes adscritos a los juzgados

Fuente: Procuraduría General de Justicia del Estado. Subprocuraduría general de justicia; coordinación administrativa; Dirección de recursos humanos. Procuraduría general de la república. Dirección general de planeación e innovación institucional. Dirección de estadística.

Empleo

La Población Económicamente Activa (PEA), se agrupa principalmente en los sectores de servicios, agropecuario, pesquero e industrial, económicamente se estima que tres habitantes dependen de uno que desempeña alguna actividad productiva.

Personas empleadas en los diferentes sectores.

LOCALIDAD	PEA	PEA MASCULINA	PEA FEMENINA
Culiacán	297,948	183,099	118,849
Culiacancito	1768	1231	537
La Bebelama de San Pedro	343	269	74
San Pedro	1584	1057	527
Total	301,643	185,656	119,987

INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

El salario mínimo vigente actual para el Estado de Sinaloa se agrupa en la zona geográfica C, el cual es de \$ 172.87 al día.

Economía

Según datos al año 2007 la ciudad tiene un [ingreso per cápita](#) anual de 6,298.1 dólares, aporta el 48.4 por ciento del [producto interno bruto](#) estatal. Tiene un [índice de desarrollo humano](#) de 0.8634 alto en 2005, por lo que se ubica en el 3º lugar estatal.

Agricultura

Sinaloa es el líder nacional de la industria alimentaria y Culiacán es el líder en el estado con una producción de alrededor de 5 millones de toneladas de maíz. Además, lidera la producción de hortalizas como tomate, pepino, chile, berenjena y calabaza y frutas (mango, melón y sandía), frijol, soja, cártamo, arroz, trigo y sorgo.

Ganadería

La ganadería también es una importante actividad; la cría y engorda de ganado bovino, caprino, ovino y porcino y la producción de carne y leche derivados de estas especies colocan a la ciudad en liderazgo nacional de esta industria. En 1997 se invirtió un millón de pesos en la siembra de 21.182 hectáreas en beneficio de la ganadería. A través del programa "Mejoramiento Genético" se canalizaron 5,5 millones de pesos de recursos federales y estatales para la adquisición de sementales bovinos, ovinos, caprinos y porcinos, esto permitió que los ganaderos cuenten hoy con hatos mejorados y obtengan mayores rendimientos.

También la industria avícola tiene un importante desarrollo criando y engordando cientos de miles de pollos al año, industria que también hace un importante aporte al PIB municipal.

Explotación forestal

El municipio cuenta con una pequeña zona forestal con especies de pino, encino y maderas corrientes tropicales.

Industria

El municipio se sitúa como centro principal de asentamiento de la mediana industria estatal. En Culiacán la mediana empresa representa el 33.5 % de la planta industrial de Sinaloa. Se cuenta con industria de la construcción, generación y distribución de energía eléctrica, agua y luz.

Pesca

El litoral de Culiacán tiene una extensión de 261 kilómetros, donde se practica la pesca al igual que en sus aguas continentales (presa Sanalona y Adolfo López Mateos). Se practica también la acuicultura a través de una piscifactoría. Contándose con una planta de procesamiento. Las principales especies capturadas en el Municipio son: Camarón, lisa, pargo, tilapia, róbalo, corvina, mero, almeja, pata de mula y en menor proporción callo de hacha y ostión.

Apicultura

La apicultura tiene una estrecha vinculación con la siembra de hortalizas en el valle de Culiacán y su aplicación en las tareas de polinización, como también por la organización de productores y la venta y exportación de miel. Actualmente se explotan 39,256 colmenas tecnificadas y en el 2000 se produjo 626 toneladas de miel y 5 toneladas de cera.

Minería

En el territorio municipal es factible la explotación de oro, plata, cobre, plomo, zinc y fierro.

Turismo

La ciudad capital cuenta con: el centro cívico constitución (parque zoológico y deportivo), el parque Culiacán 87, el Centro de Ciencias de Sinaloa, el centro recreativo Los Cascabeles, la Isla de Oraba, la alberca olímpica de la universidad Autónoma de Sinaloa, el Museo de Antropología e Historia del Estado, el Centro Cultural DIFOCUR y la visita a algunos edificios antiguos; en las cercanías de la ciudad capital se encuentran las ruinas del templo de Tabalà, y el centro de Imala y el poblado de Tacuichamona, que es de forma circular.

Además, el municipio de Culiacán forma parte del circuito turístico Culiacán-Altata, que registra playas, caza, pesca, parajes escénicos y esteros tropicales; el circuito Culiacán-Guamúchil-Mocorito que cuenta con edificios coloniales, artesanías, zonas arqueológicas, pesca deportiva y aguas termales y el circuito

Culiacán-Cosalá con edificios coloniales del siglo XVII.

Otros atractivos son: La cacería de pato, codorniz y paloma, del 01 de noviembre al 28 de febrero.

Comercio

Culiacán cuenta con una amplia estructura comercial de grandes centros, donde se ofrece una gran variedad de productos de todo tipo. Existen los que ofrecen ropa, libros, partes automotrices, abarrotes en general, ferreterías, mueblerías, tiendas departamentales, gasolineras, papelerías, implementos agrícolas, centros comerciales, entre otros.

Medios de comunicación

Se cuenta con el servicio de estaciones radiofusas comerciales y una cultural, con un canal local de televisión y dos estaciones repetidoras de los canales 23 y 2 de la Ciudad de México. La Ciudad de Culiacán está integrada al sistema de cablevisión, entre otros medios de comunicación, también se encuentra los periódicos, entre los que destacan, El Debate de Culiacán, El Sol de Sinaloa, y Noroeste.

Vías de comunicación

Culiacán dispone de una amplia red de comunicaciones, posee una infraestructura carretera que lo comunica con la mayoría de las comunidades. La comunicación aérea es de alcance estatal, nacional e internacional.

Se cuenta con servicio del Ferrocarril del Pacífico, autobuses foráneos y servicio urbano de taxis, autobuses y microbús.

Los servicios de comunicación están constituidos por oficinas de correos, administraciones telegráficas, línea telefónica con sistema Lada y Fax público.

Factores socioculturales Religión

Predomina en el Municipio la católica, Apostólica y Romana, seguida por los Testigos de Jehová, mormones y evangélica.

Grupos étnicos

En el municipio se puede localizar algunas comunidades étnicas como son: los Pacaxes, Tahues y Tebacas.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2005, en el Municipio habitan un total de 5,840 personas que hablan alguna lengua indígena.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental.

- **Medio abiótico**
- **Clima**

Debido a la deforestación de las áreas que colindan con el polígono del proyecto para el uso agrícola ha incrementado ligeramente las temperaturas debido a la radiación solar y la velocidad del viento es mayor lo que genera erosión.

La temperatura media anual en San Pedro (localidad más cercana al área del proyecto) se encuentra a 25.3 °C con precipitación promedio de 544 mm. En el mes de julio se presenta la temperatura más alta (30.1°C) y enero como el mes más frío del año

El área del proyecto es zona de inundación y ciclones.

- **Geología y morfología**

El conocer este medio físico es de interés para llevar a cabo el proyecto, ya que la actividad es de extracción de materiales pétreos.

La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías del litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones de poca altura que se han estabilizado, el área del proyecto se puede considerar ligeramente llano y con vegetación de sucesión secundaria.

En la zona no existe el servicio de recolección de residuos sólidos, por tal motivo se puede observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran la calidad del suelo.

- **Suelo**

Como se ha descrito en capítulos anteriores, el área de río donde se pretende desarrollar el Proyecto, el suelo presenta una marcada alteración por el aprovechamiento de otros bancos de material que existen en la zona en explotación y uso agrícola de riego, forrajes y centros poblados.

En la zona de estudio, no existen los servicios de recolección de residuos sólidos, y es común observar depósitos de basura a cielo abierto que alteran constantemente la calidad del suelo.

- **Agua**
- **Agua superficial:** Este factor ambiental presenta un uso intensivo en el sector agrícola, agroindustrial y doméstico.

A 5 km aguas arriba se encuentra la planta tratadora de aguas residuales Culiacán, lo que mantiene el agua del río con buena calidad.

El flujo natural del agua del río no se da por el azolve que presenta el tramo.

- **Agua subterránea:** El acuífero Río Culiacán con una superficie de 999937.462 está sin disponibilidad de agua subterránea, publicado en el DOF 17/09/2020.

- **Medio biótico**

- **Vegetación**

Este factor ambiental, se distribuye en pequeños relictos y de forma dispersa sobre las márgenes del río Culiacán, ya que desde hace años se ha removido la cubierta vegetal por el aprovechamiento de material pétreo, el uso agrícola, asentamiento de centros poblados y vías de comunicación.

Esto ha generado un marcado deterioro de la estructura y función de la cubierta vegetal en la zona de estudio, además del nacimiento de nueva vegetación lo que ha provocado obstrucción a la conducción hídrica en época de lluvias lo que provoca cambio el curso del agua hacia las áreas pobladas

- **Fauna**

Debido a la alteración de la cubierta vegetal y la continua presencia del hombre en la zona de estudio, la abundancia y diversidad faunística en la zona de estudio se limita a especies de hábitos alterados, sin llegar a formar poblaciones importantes.

- **Medio socioeconómico**

Culiacán, es el municipio de Sinaloa con más habitantes (905,265) de los cuales 440,904 son hombres y 464,361 son mujeres.

La población de 12 años y más económicamente activa ocupada es del 53.3% a nivel estado, siendo el 61.6% hombres y 38.4% mujeres en el municipio.

El municipio de Culiacán, Sinaloa tiene un total 244,754 de viviendas particulares habitadas, esto representa el 30.4% del total estatal disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010).

En este caso, Aguaruto que es la población más cercana al proyecto cuenta con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se observan son la ganadería, agricultura y explotación de bancos de materiales pétreos, provocando una devastación al suelo como a la vegetación.

El área del proyecto pertenece a una cruzada contra el hambre.

El proyecto generara empleo a la población que habita en la cercanía de este.

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS

IMPACTOS AMBIENTALES.

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

En este capítulo, se identifican, analizan y evalúan los impactos ambientales que las distintas actividades de los proyectos de extracción de material y que pueden ocasionar sobre los componentes ambientales presentes en su área de influencia.

De acuerdo a las consideraciones de esta guía, el proceso de evaluación de impactos ambientales se desarrollará en dos etapas: en la primera se realizará una selección de los indicadores de impacto que serán utilizados; en una segunda etapa se planteará la metodología de evaluación que se aplicará en este proyecto.

V.1.1.- Indicadores de impacto.

A continuación, se presenta un listado cualitativo de los indicadores de impacto identificados para proyectos típicos de bancos de extracción de materiales y adaptados para este proyecto:

Indicadores de Impacto Ambiental típicos para un banco de extracción de material.

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS POTENCIALES
<ul style="list-style-type: none">• Agua superficial y subterránea	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del río Culiacán.
<ul style="list-style-type: none">• Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
<ul style="list-style-type: none">• Erosión del Suelo	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
<ul style="list-style-type: none">• Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce	Capacidad hidráulica del cauce.

• Componentes fisicoquímicos del suelo	Alteración potencial a la constitución del suelo.
• Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
• Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
• Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
• Relieve del Paisaje	Afectación de la superficie y topofomas.
• Distribución y abundancia de la flora	Afectación a la cobertura vegetal.
• Hábitat de la flora	Modificación a las condiciones edáficas.
• Hábitat de fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción
• Calidad de 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.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación, se presenta una descripción de cada uno de los indicadores de impacto ambiental, implementados para la evaluación de los impactos previstos por las acciones del proyecto:

Factores Abióticos.

- **Agua Superficial y Subterránea:** Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por las acciones de este proyecto. Este factor constituye, además, uno recurso crítico de la región.
- **Drenaje vertical del suelo:** 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 hidráulica sobre el suelo del cauce:** 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 indicativo del

grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo, con respecto a la realización del proyecto.

- **Calidad del aire en la atmósfera:** La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.
- **Visibilidad de la atmósfera:** Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera 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.
- **Relieve del paisaje:** Este indicador es referido para todas aquellas modificaciones, apreciables visualmente, en la morfología superficial del paisaje, con respecto a la participación de las acciones del proyecto.

Factores Bióticos.

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

Se hace referencia a la capacidad del proyecto para transformar la distribución espacial de la cubierta vegetal, indicando la consecuente relevancia de este hecho sobre la flora del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

- **Hábitat de la flora:** Este factor es también indicativo del grado de transformación del suelo y sus condiciones edáficas para la flora del sitio.
- **Hábitat de la fauna:** Se pretende tomar este factor como indicador indirecto de las acciones del proyecto sobre los elementos faunísticos del sitio; cabe señalar el término de referencia de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010, donde la aparición de especies en esta norma incrementa la valoración del impacto ambiental sobre el factor biótico considerado.

La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

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 económico y el desarrollo sectorial.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Listado de control.**
- **Matriz de Leopold modificada.**
- **Matriz de identificación y Jerarquización de actividades.**

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

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

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

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

Factores por considerar:

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

ACTIVIDADES	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA I. PREPARACIÓN DEL SITIO	
• Retiro de vegetación	Flora, fauna
• Funcionamiento de la maquina	Fauna, aire
• Limpieza del área	Flora
• Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA II. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	

• Funcionamiento de la maquinaria	Fauna, aire
• Circulación de maquinaria	Fauna, aire, paisaje
• Extracción de materiales pétreos	Suelo, agua, paisaje
• Generación de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	Suelo
ETAPA III. DE ABANDONO	
• Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Paisaje, economía local
• Restauración del sitio	Paisaje, flora, fauna, suelo

- **Matriz de Leopold modificado:** Es una herramienta que permite encontrar la interacción entre actividades del proyecto y factores ambientales del área a trabajar.

- A** Impacto adverso significativo
- a** Impacto adverso no significativo
- B** Impacto benéfico significativo
- b** Impacto benéfico no significativo

- **Matriz de identificación y jerarquización de impactos ambientales:** Mediante esta se identificaron 31 impactos; 16 adverso no significativo, 11 benéfico significativo y 4 benéfico no significativo.

V.1.3.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Matriz de Leopold modificada

MIA-P PROYECTO Banco de Materiales Pétreos Roberto Félix Barraza”	PREPARACIÓN DEL SITIO		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDONO			
	Retiro de vehículos y generación	Limitación de área	Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales	Contaminación de personal	Fuente de contaminación	Circulación de maquinaria	Extracción de materiales pétreos	Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio
COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO.										

FACTORES ABIÓTICOS	Agua	Calidad superficial						a		b		
		Funcionamiento hidráulico del río		B					B			
	Suelo	Drenaje vertical	a									B
		Erosión	a				a	a				B
		Calidad			a					a		B
	Atmósfera	Calidad del aire	a				a				b	B
		Confort sonoro		a			a					
	Paisaje	Entorno original	a								b	B
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	a									B
	Fauna	Estructura poblacional	a									B
		Hábitat	a									B
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	Social	Salud y Seguridad						a				
	Económico	Empleo local				b						
		Desarrollo regional.								B		

V.1.4. Valoración de impactos

Según Gómez Orea (2002), el valor del 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 características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Se pueden concretar en términos de magnitud y de incidencia de la alteración:

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

La incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene

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

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Se caracterizó cada impacto, es decir, se caracterizó cada atributo.
- Se atribuyó un código numérico a cada carácter del atributo, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable y uno mínimo para las favorable.
- Se calculó el índice de incidencia de cada impacto.
- Se estandarizo cada valor de cada impacto entre 0 y 1.
- **Términos de valoración ambiental:**
- **Atributos de los impactos ambientales y su valor**

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 medio plazo	2
	No reversible	3
Recuperabilidad (RP)	Fácil	1
	Media	2
	Difícil	3
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1
Periodicidad (Pr)	Periódico	3
	Irregular	1

- **Índice de incidencia: Incidencia, severidad y forma de alteración.**

Fórmula para el cálculo de incidencia:

$$I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

- **Índice de incidencia estandarizada.**

Fórmula para calcular incidencia estandarizada:

$$I_s = (I - I_{min}) / (I_{max} - I_{min})$$

Siendo:

I: El valor de incidencia obtenido por un impacto.

I_{max} : El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el mayor valor, que para el caso de esta evaluación será de 57, por ser 9 atributos con un valor máximo de 3 cada uno.

I_{min} : El valor de la expresión en el caso de que los atributos se manifestaran con el menor valor, que para el caso de esta evaluación será de 19, por ser 9 atributos con un valor mínimo de 1 cada uno.

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

- **Caracterización de impactos:**
 - **Signo:** Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
 - **Inmediatez (Inm):** Directo o indirecto: Directo o primario, cuando tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
 - **Acumulación (A):** Simple o acumulativo. Efecto simple cuando se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
 - **Sinergia (S):** Sinérgico o no sinérgico. Reforzamiento de efectos simples. Cuando la coexistencia de varios efectos simples supone

un efecto mayor que la suma simple.

- **Momento en que se produce (M):** Manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
- **Persistencia (P):** Efecto permanente supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece un tiempo determinado.
- **Reversibilidad (R):** Puede ser asimilado por los procesos naturales o no después de un largo periodo de tiempo.
- **Recuperabilidad (Rp):** Puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
- **Periodicidad (P):** Se manifiesta de forma cíclica o recurrente o de forma impredecible.
- **Continuidad:** Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

V.1.5. Determinación de los impactos ambientales:

Etapa I.- Preparación del sitio

Retiro de vegetación:

- **Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo:**

La extracción de materiales se realizará con cortes homogéneos con base al programa autorizado por la CONAGUA. Los cortes tendrán una profundidad de aproximadamente 1.5 metros.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

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

- **Impacto de erosión sobre el suelo:**

Por el retiro de la vegetación se genera erosión en los suelos, esto por las corrientes de agua y el aire. El arroyo conduce agua solo durante la temporada de lluvias

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		31
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.32

Este impacto se considera como **adverso no significativo**

- **Impacto producido sobre la calidad del aire:**

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

Caracterización e incidencia

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

Tiene un **impacto adverso no significativo**.

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

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

La calidad paisajística en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades del hombre, las principales son la deforestación de las riberas para cultivar, pastoreo de ganado y extracción de materiales pétreos.

El impacto producido se considera **adverso no significativo**, debido a que afectara en menor grado la visibilidad del lugar.

- **Impacto originado sobre la estructura poblacional de la flora actual en el cauce del río:**

Se eliminará vegetación dentro del polígono del proyecto. Debido al uso agrícola y ganadero, la vegetación que prolifera es de sucesión secundaria. No se encontraron especies en algún estatus de la norma.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	35
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		49
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.42

El retiro de la vegetación generara un **impacto adverso no significativo**, con efectos locales, permanente y mitigable.

- **Impacto producido sobre el hábitat de la fauna existente en el polígono del proyecto:**

Debido a la presencia de máquinas y camiones de carga en el banco de materiales por la remoción de la vegetación provocara una escasa fauna, principalmente aves, que se desplazaran a terrenos colindantes.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

El impacto que se genera es **adverso no significativo** con efectos locales y reversibles con implementación de medidas.

- **Impacto producido sobre la fauna existente:**

El área del proyecto presenta baja perturbación por el hombre, ya que los terrenos aledaños están en categoría de uso agrícola temporal.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Bajo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

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

Limpieza de área:

- **Impacto sobre el funcionamiento hidráulico del río:**

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		47
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.74

El impacto sobre el funcionamiento hidráulico en el área del proyecto recibirá un impacto **benéfico significativo**.

- **Impacto sobre el confort sonoro:**

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		28
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.24

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

Generación de residuos sólidos y peligrosos:

- **Impacto que produce en la calidad del suelo:**

Se generarán residuos por la operación de la maquinaria para el retiro de vegetación y por el personal requerido.

Caracterización e incidencia de residuos sólidos por personal requerido:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

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

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

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Indirecto	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	2
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		34
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.39

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

Etapa II.- Etapa de operación y mantenimiento.

Contratación de personal:

- Impacto producido en la comunidad:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A largo plazo	3
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		45
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.68

El impacto producido será **benéfico significativo**.

Funcionamiento de la maquinaria:

- Impacto producido sobre la calidad del aire:

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

Las sustancias emitidas son:

Gases emitidos	Características de peligrosidad
SO₂	Contribuye a la formación de lluvia acida con efectos directos sobre las vías respiratorias.
CO₂	Es la causa principal del gas de invernadero.
NO_x	El dióxido de nitrógeno reacciona con la luz solar, lo cual lleva a la formación de ozono y smog en el aire que respiramos.

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		30
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.29

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

- Impacto producido sobre el confort sonoro:

La maquinaria que se utilizara para la extracción del material pétreo y los camiones para transportar dicho material incrementara el nivel de ruido, esta afectación es de carácter temporal.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		22
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.08

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

- Impacto sobre el suelo por la circulación de la maquinaria:

Los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial por el paso de la maquinaria.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		33
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.37

Se utilizarán los caminos existentes para la circulación de la maquinaria, por lo tanto, se tendrá un **impacto adverso no significativo**.

Extracción de materiales pétreos:

- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		40
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.55

Se considera un **impacto adverso no significativo** sobre la calidad del

agua.

- Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del río:
Esta actividad es benéfica, ya que al ampliar el cauce se tendrá una mayor capacidad de conducción cuando se presenten las avenidas máximas extraordinarias.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Fuerte	3
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		49
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.79

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

- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río:

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

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	1
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3

INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)	43
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)	0.63

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

Circulación de la maquinaria:

- Impacto producido sobre la salud y seguridad:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	3
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	2
RECUPERABILIDAD	Fácil	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		38
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.50

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

- Impacto producido sobre el factor socioeconómico de la población:

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Largo	3
PERSISTENCIA	Permanente	3
REVERSIBILIDAD	A mediano plazo	2

RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Continuo	3
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		42
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.61

El impacto por generar es **benéfico significativo** ya que habrá desarrollo regional en la industria de la construcción.

Generación de residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales:

- Impacto sobre el suelo:
Durante la etapa de extracción de materiales, se generarán residuos sólidos (basura doméstica), peligrosos (grasas y aceites) y de aguas residuales, esto por la presencia de los trabajadores que operarán la maquinaria y camiones y el uso de letrinas móviles.
- Caracterización e incidencia de residuos sólidos (basura):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		36
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.45

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

Caracterización e incidencia de residuos peligrosos (grasas y aceites):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Medio	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2

PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.47

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

- Caracterización e incidencia de aguas residuales (uso de letrinas):

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Acumulativo	3
SINERGIA	Media	2
MOMENTO	Media	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	Medio plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Irregular	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		37
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.47

La generación de residuos residuales (uso de letrinas) produce un **impacto adverso significativo**.

Etapas III.- Abandono del sitio

Retiro de maquinaria, vehículos y personas

- Impacto producido sobre la calidad superficial del agua:

El funcionamiento de la maquinaria causa suspensión de partículas sólidas en el agua, con el retiro de esta se tendrá un impacto benéfico no significativo sobre el arroyo.

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Corto	1
PERSISTENCIA	Temporal	1

REVERSIBILIDAD	Mediano plazo	2
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	3
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		29
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.26

El impacto producido será **benéfico no significativo**.

- Impacto sobre la calidad del aire:

Debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos, se generan emisiones de gases por la quema de combustible en la etapa de operación de extracción de materiales y el transporte de estos.

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

Caracterización e incidencia:

ATRIBUTOS	CARACTERIZACIÓN	VALOR NUMÉRICO
SIGNO	Negativo	-
INMEDIATEZ	Directo	3
ACUMULACIÓN	Simple	1
SINERGIA	Leve	1
MOMENTO	Mediano plazo	2
PERSISTENCIA	Temporal	1
REVERSIBILIDAD	A corto plazo	1
RECUPERABILIDAD	Media	2
PERIODICIDAD	Periódico	1
CONTINUIDAD	Discontinuo	1
INCIDENCIA (I = INM+3A+3S+M+3P+3R+3RC+PR+C)		25
INCIDENCIA ESTANDARIZADA (IS= I-IMIN/IMAX-IMIN)		0.16

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

- Impacto producido sobre el paisaje:

La calidad paisajística en las áreas naturales es baja, por el impacto que producen las actividades del hombre, la principal es la deforestación en las riberas para dar un uso agrícola, pastoreo de ganado, así como la extracción clandestina de material pétreo. Aun así, el impacto que se tendrá al retirar la maquinaria será positivo.

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

Restauración del sitio

- Impacto generado sobre el drenaje vertical:

El impacto será **benéfico significativo**, por la formación de talud en ambos márgenes, ya que la composición física y química será la natural de las riberas bien conservadas.

- Impacto producido sobre suelo (erosión)

La formación de talud en las márgenes del arroyo genera un **impacto benéfico significativo**, porque se evitarán las erosiones y cambios en la topografía.

- Impacto producido sobre la calidad del suelo:

Los trabajos de restauración del sitio será la formación de terrazas en ambos márgenes, esto generará un **impacto benéfico significativo**, la composición física y química del suelo será la natural de las riberas.

- Impacto producido en la calidad del aire:

Al terminar de restaurar el sitio con la formación de talud, se generará un **impacto benéfico significativo** por el proceso de filtrado al aire que realiza la vegetación entre otras de sus funciones.

- Impacto producido sobre el entorno original (paisaje):

El paisaje tendrá un impacto **benéfico significativo**, con la formación de talud ya que este se recupera rápidamente.

- Impacto sobre la estructura poblacional de la flora:

Al restaurar el sitio con la formación de talud, la estructura floral tiene una rápida recuperación lo que genera un **impacto benéfico significativo**.

- Impacto producido en la estructura poblacional de la fauna:

Con la restauración del sitio que consiste en la formación de talud en ambos márgenes, se tendrá una recuperación en la estructura poblacional de la fauna.

Lo anterior genera un **impacto benéfico significativo**.

- Impacto producido sobre el hábitat de la fauna:

Con la conformación de talud en ambos márgenes del arroyo Pochotes y la rápida recuperación que la vegetación riparia presenta, las especies de fauna riparia tendrán su hábitat natural.

Esto produce un **impacto benéfico significativo**.

V.2. Evaluación general de los impactos ambientales.

- En la **etapa de preparación del sitio** se generarán **10** impactos de los cuales **9** son adversos no significativos y **1** benéfico significativo corresponden a los siguientes factores ambientales: Agua, Suelo, Atmosfera, Paisaje, Flora y Fauna.
- En la **etapa de Operación y Mantenimiento** se generarán **10 impactos**, de los cuales **7** son **adversos no significativos**, **2** son **benéficos significativos** y 1 benéfico no significativo corresponden a los siguientes factores ambientales: Agua, Suelo, Atmosfera, Paisaje, Flora, Fauna y Económico. Se generarán **2 impactos benéficos no significativos** en los factores ambientales Socioeconómicos de la población.
- En la **etapa de abandono del lugar**, se generarán **11 impactos**, siendo 3 benéficos no significativos y **8 benéficos significativos** y corresponden a los factores ambientales agua, suelo, atmosfera, paisaje, flora y fauna.

En total se generarán 31 impactos en la realización del proyecto, 16 son adversos y 15 benéficos.

CATEGORIA	SIMBOLO	RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES			TOTAL
		ETAPAS			
		Preparación del sitio	Operación y mantenimiento	Abandono del lugar	
• Adverso significativo	A	0	0	0	0
• Adverso no significativo	a	9	7		16
• Benéfico significativo	B	1	2	8	11
• Benéfico no significativo	b	0	1	3	4
TOTAL		10	10	11	31

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Las medidas de mitigación y prevención que se proponen en este capítulo se entienden como aquellas acciones que se deberán ejecutar para evitar, minimizar o corregir los impactos adversos que se generarán en las etapas del proyecto y puedan realizarse sin alterar el presupuesto inicial.

Se identificaron 16 impactos adversos no significativos, estos se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de

mitigación o prevención, esto representa el 100%.

MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EMISIONES A LA ATMÓSFERA QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AIRE Y VISIBILIDAD.

- El Promovente deberá de acuerdo al programa de mantenimiento de la maquinaria, deberá afinarla para que opere correctamente y disminuir las emisiones nocivas a la atmósfera al igual que los demás equipos como camionetas y camiones de volteo.
- La cantidad de equipo que operará durante esta etapa es pequeña, sin embargo, con el riego del camino de acceso disminuirá el levantamiento de polvo y la disposición de circular en el área a baja velocidad, contrarresta en gran medida el levantamiento de polvo. Dicho regado constante de los caminoscoadyuvará a que no se levante polvo dado que el suelo en el sitio es muy limoso y cuando está seco se levantan muchas partículas de polvo.
- Al momento de transportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.
- Además, las acciones de reforestación que se llevarán a cabo conforme se termine el aprovechamiento de cada uno de los tramos de explotación mejorarán notablemente la calidad del aire en el sitio.

MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR UN POSIBLE AUMENTO EN LA TASAS EROSIÓN, DRENAJE VERTICAL Y ESCURRIMIENTO DE SUELO.

- La remoción del estrato vegetal le restará estabilidad del suelo, generando un posible aumento en las tasas de erosión, disminución de la tasa de drenaje vertical y una menor capacidad de retención al aumentar la velocidad de escurrimiento en dicho suelo desnudo; ante este escenario y debido a que se eliminarán los perfiles superiores del suelo en dicho sitio, para mitigar lo anterior, **se contemplan construir taludes transversales espaciados**, cuya técnica constructiva se describe en páginas posteriores; en dichos taludes se deberá fomentar el desarrollo de vegetación natural tanto arbórea como herbácea destacando la "*Cynodon dactylon*" y el "*Sorghum halepense*", así como vegetación riparia inducida emulando mínimamente la densidad y el tipo de especies predominantes actualmente. La vegetación contribuirá notablemente en el aumento del drenaje vertical del suelo.
- Las acciones de reforestación que se llevarán a cabo conforme se termine el aprovechamiento de cada uno de los tramos de explotación mejorarán notablemente la calidad del aire en el sitio.

- Se respetarán los 6 grandes álamos existentes en la zona del proyecto.

MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO.

- Con las acciones de despalme efectuadas durante la preparación del sitio se deforestará afectando la estructura poblacional de la flora en el sitio, en donde cabe aclarar que la vegetación arbórea es escasa. Como ya se ha comentado se respetarán los álamos de mayor envergadura.
- Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto la cual consiste en efectuar tareas de repoblación de la flora, asimismo la construcción de taludes transversales con pendientes pronunciadas de 160° mismos que se describen ampliamente más adelante mismos que entre otras funciones además de disminuir la velocidad de la corriente para permitir el depósito de los materiales pétreos en el sitio del proyecto, contribuyen a generar un hábitat para la flora y al mismo tiempo se generan mejoras al paisaje así como promover hábitat para la fauna además la zona de ribera de cada tramo de explotación, la cual será reforestada al término de la extracción. La reforestación se llevará a cabo siguiendo el patrón de abundancia relativa, así como privilegiando la plantación de las especies más representativas copiando a la existente en la margen derecha del río frente al sitio de extracción, sitio actualmente no perturbado.

MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR LA POSIBLE AFECTACIÓN AL HÁBITAT DE LA FAUNA SILVESTRE.

- Cabe señalar que se ha identificado una medida de mitigación a este impacto la cual consiste primordialmente en la reforestación del área.

Una vez que la vegetación se desarrolle representará nuevamente las condiciones adecuadas de hábitat para las especies de fauna terrestre y avifauna de la zona, las cuales paulatinamente colonizarán nuevamente el sitio.

Hay que puntualizar que el proyecto se explotará por tramos o secciones por lo que la pérdida del hábitat de la fauna será parcial y en la medida que se den las tareas de reforestación y el adecuado desarrollo de la vegetación, en dicha medida se restablecerá el hábitat para la fauna.

- El Promovente colocará letreros alusivos para evitar la caza furtiva de

especies de la fauna y reprimirá a las personas que se detecten llevando a cabo acciones furtivas contra la fauna en la zona del proyecto, aunque cabe aclarar que este no es un sitio de caza.

MEDIDAS PARA PREVENIR Y MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL SOBRE LA CONDICIÓN ORIGINAL DEL PAISAJE.

- El material de rezaga, así como el material producto del despalme deberá utilizarse y almacenarse de tal manera que el relieve y condición original del paisaje solo se altere temporalmente. Mucho del material de despalme, así como de rezaga producto del cribado se utilizará en la construcción de las pendientes de los taludes transversales, el resto deberá disponerse de tal manera que no afecte el paisaje en el área o bien venderse a un bajo precio a terceros para su trituración y formación de base para la construcción de fraccionamientos y carreteras.
- Acciones de reforestación contribuirán notablemente en mitigar la afectación que se produzca en la condición original del paisaje en el sitio.
- La medida de respetar los álamos actualmente existentes representantes de la vegetación arbórea, así como la reforestación con especies nativas se interpreta como un impacto benéfico en la estructura poblacional vegetal y condición original del paisaje de esta unidad ambiental.

CONCEPTO	IMPORTE
<i>Personal para recolección de basura, camión recolector de basura y elaboración de letreros de advertencia</i>	\$14,800.00
<i>Elaboración de charolas y lonas para cubrir material cargado</i>	\$2,500.00
<i>Renta de pipa de riego y moto conformadora para caminos</i>	\$69,000.00
<i>Elaboración y colocación de letrero con nombre de banco y autorizaciones</i>	\$2,000.00
<i>Renta de letrina</i>	\$90,000.00
TOTAL	\$175,800.00

VI.2. Impactos residuales

Los impactos residuales son el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

Son aquellos impactos que persisten ya que:

- Carecen de medidas de mitigación,
- Pueden ser ampliamente mitigados o reducidos y

- Ni alcancen el umbral suficiente para medidas de mitigación o correctivas.

Por ello, el estudio de impacto ambiental quedara incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que sobre ellos se diseñan medidas de compensación siempre que su magnitud, trascendencia y cobertura no alteren los elementos sustantivos de los ecosistemas.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas de mitigación que se proponen en un estudio de impacto ambiental, solo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, o bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse solo aquellas medidas correctivas o de mitigación que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generarán impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

Los impactos residuales por este tipo de actividad son los siguientes:

Residuos

Sólidos: estos se acumularán y se dispondrán en el relleno sanitario para su confinación.

Combustibles y aceites derramados: las reparaciones no se realizarán en el área del proyecto en caso de presentarse un derrame por mal funcionamiento de maquinaria o vehículos estos serán recolectados en recipientes para ser recogidos y dispuestos por una empresa autorizada por SEMARNAT y PROFEPA.

Aguas residuales: generados por el uso de letrina móvil serán manejados por la misma empresa que dará el servicio de mantenimiento, esto las descargan en un colector de la red municipal de alcantarillado sanitario.

Generación, manejo y disposición de sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera:

Residuos líquidos peligrosos: este tipo de residuos peligrosos es el aceite usado que proviene del mantenimiento de la maquinaria que será almacenado en depósito especialmente destinado para él (tambo de 200 lts), en un almacén temporal para tal fin. Como residuos peligrosos se generarán aceites usados (100 lt/año), filtros usados (27 filtros/año). Los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa debidamente autorizada para su recolección,

transporte, tratamiento y disposición final según sea el caso.

Emisiones a la atmosfera: la calidad del aire se verá modificado por las acciones de la obra tales como tráfico vehicular. Para esto se les dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y vehículos de manera periódica con el fin de que estos no generen emisiones superiores permitidas por la normatividad. Cualquier contingencia o cambio en el proyecto se dará aviso a la autoridad competente.

Infraestructura para el manejo y disposición de los residuos: los residuos peligrosos (aceite usado) serán recolectados por una empresa autorizada por las dependencias correspondientes para este tipo de giro.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realiza una proyección en la que ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos.

Este escenario considerara la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación por componente ambiental			
Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto sin medidas de mitigación	Con proyecto y medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo seguirá siendo modificado por las actividades agrícolas y ganaderas, lo que ha provocado erosión en el suelo del área del proyecto.	<p>La formación de taludes en los márgenes del río serán una barrera física que impedirá el desplazamiento de las corrientes de agua al ras del suelo lo que provocará erosión en el talud y esto provoca azolve en el río.</p> <p>Se alterará la calidad del suelo por la disposición a cielo abierto de los residuos sólidos, líquidos o peligrosos que se puedan generar durante las etapas del proyecto.</p> <p>Sin llevar a cabo medidas de mitigación, se seguirá presentando esta condición dentro del cauce del río.</p>	<p>El uso de suelo será solo para la construcción y se rectificará el flujo natural del cauce con una profundidad de 5 mts y taludes para evitar erosión de los mismos.</p> <p>La rectificación del flujo natural del río se realizará mediante la extracción del material pétreo que se acumula en el cauce del río y este se realizará en épocas de sequía para evitar erosión de suelo por agua.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACION:</p> <p>Los residuos sólidos generados se almacenarán en un contenedor y se dispondrán en el municipio de Culiacán.</p> <p>Como medida de mitigación para evitar la erosión se formarán taludes en los márgenes del río con una relación 2:1 y con inclinación de 45°.</p> <p>Se dará mantenimiento periódico de las obras para evitará derrame de residuos en el cauce del río y mitigación.</p>
Aire	No se tiene registro de la calidad del aire en el área del proyecto.	Habrá modificación temporal en la calidad del aire por el uso de maquinaria y vehículos que utilizan combustible en las etapas del proyecto y por la generación de polvos.	<p>Habrá modificación en la calidad del aire durante el desarrollo del proyecto por el uso de maquinaria y vehículos que utilizan combustible para su movimiento y generación de material pétreo.</p> <p>MEDIDAS DE MITIGACION:</p> <p>Con la medida de mitigación de maquinaria y vehículos se tendrá cuidado de evitar la emisión de gases a la atmosfera.</p> <p>Se colocará lona para cubrir el material y evitar dispersión de partículas en el aire.</p> <p>El riego de agua en las vías de acceso para evitar la dispersión de las partículas en el aire.</p>

Agua	El río presenta una serie de modificaciones tanto de manera natural por los escurrimientos pluviales que forman y acarrea su cauce durante diferentes temporadas como por las extracciones realizadas de manera no controlada, provocando algunas desviaciones del cauce o modificaciones de su y trazo natural, en algunos casos afectando alguna de sus riveras.	Con el proyecto se realizará encauzamiento y retiro de azolve en el cauce natural donde el drenaje superficial del arroyo será beneficiado y el retiro de materiales pétreos favorecerá la infiltración de agua a las capas inferiores del suelo, lo que mejorará las condiciones de recuperación del manto freático. Y se evitara inundaciones en el área del proyecto.	Con el proyecto se realizará encauzamiento de cauce natural donde el drenaje será beneficiado y el retiro de materia orgánica y de infiltración de agua a las capas inferiores del suelo mejorará las condiciones de recuperación del manto freático. Con el encauzamiento y retiro de vegetación se evitara inundaciones en épocas de huracanes. MEDIDAS DE MITIGACION: Para proteger la calidad del agua superficial se realizará mantenimiento periódico del cauce de calidad del agua. Se realizará mantenimiento periódico del cauce para evitar contaminación del suelo por fuga de aguas subterráneas.
Flora	La vegetación que se encuentra dentro del cauce del río seguirá modificando el flujo natural de este y provocando azolvamiento ya que hay presencia de especies herbáceas y juveniles de árboles.	Se afectará la escasa flora existente dentro del cauce del río la cual está constituida por vegetación herbácea como es zacate, bledo y otros organismos. Sin las medidas de mitigación se perderán las especies arbóreas en estado juvenil que se encuentran dentro del área del proyecto y seguirán desarrollándose dentro del cauce del río, lo que provocara que siga modificado el flujo natural y azolvamiento en el río.	Se retirará la vegetación que está en el cauce del río para rectificar y desovar el cauce del río que se encuentra dentro del cauce del río. MEDIDAS DE MITIGACION: Recolectar las especies juveniles arbóreas dentro del área del proyecto y replantarlas en un área protegida para conservarlas. La recolección se realizará durante las etapas de extracción del proyecto. Se permitirá y/o inducirá la proliferación de especies arbóreas en taludes para evitar la erosión de estos. Se evitara inundaciones en época de lluvias.
Fauna	Fauna silvestre perturbada por la actividad antropológica que se realiza en la zona.	Con el tráfico vehicular en la zona se ahuyentará temporalmente la fauna terrestre, también podría suceder el atropello de individuos de lento desplazamiento que no tengan tiempo de retirarse del área del proyecto	En caso de encontrar algún individuo de fauna silvestre se reubicará. Se prohibirá la caza, captura, persecución y venta de la fauna silvestre que se encuentre en el área del proyecto.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el Promoviente o concesionario de este proyecto, en este caso el Promoviente, una vez operando, cumple con las disposiciones de la LGEEPA y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el

reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

Este programa, tiene además otras funciones adicionales, a saber:

Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción sólo puede realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.

Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras. Las fases de un programa de seguimiento que se deberá implementar, son cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación y retroalimentación con los resultados.

A continuación, se describirá brevemente cada una de ellas.

- **Objetivos:** identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos, los indicadores previamente seleccionados y proponer medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas, así como darles seguimiento a las medidas de mitigación propuestas.
- **Levantamiento de información:** la información se obtendrá una vez al

mes, se tendrá una lista de control de los indicadores ambientales y con esto se elaborará una base de datos.

- **Interpretación de la información:** la información mensual obtenida se evaluará el sistema ambiental.
- **Retroalimentación de resultados:** Evaluada la información se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación que se están aplicando y en caso de ser necesario se mejoraran el programa de vigilancia ambiental.

El programa se estará llevando a cabo en las etapas del proyecto: Preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del proyecto.

VII.3. Conclusiones

Como resultado del análisis del proyecto denominado “Banco de Materiales Pétreos Roberto Félix Barraza” en el cauce del río Culiacán, ubicado a 1,500.00 metros al Norte del poblado San Pedro, Municipio de Navolato, Sinaloa, se puede concluir que los impactos negativos generados durante el desarrollo del proyecto son considerados bajos, ya que, al término del mismo y con las medidas preventivas y de mitigación propuestas el sistema ambiental tiende a recuperar el impacto significativo generado por la extracción del material pétreo, por otro lado el reencauzamiento del río mejora significativamente el libre fluir del agua, en especial durante eventos extraordinarios de lluvia.

Los principales componentes ambientales que estarán relacionados con el proyecto y sus medidas de mitigación son las siguientes:

- **Funcionamiento hidráulico:** La ampliación del cauce del río ayudara a que se reduzca el área de inundación presente en el lugar, ya que afecta cuando se presentan avenidas máximas extraordinarias afectan a las zonas agrícolas adjuntas al río Culiacán.

La medida de mitigación que se propone realizar trazos uniformes lo que permitirá se incremente la capacidad hidráulica de la corriente y mejore las condiciones productivas de terrenos aledaños, mediante acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, con esto favorecerá la seguridad de terrenos y de los propios habitantes.

Los elementos técnicos contenidos y señalados por la CONAGUA, con respecto a trazo y geometría, hace posible técnicamente su desarrollo además que ya no será zona de inundación.

- **Flora:** La extracción de materiales y encauzamiento del río provocara el retiro de la vegetación que se encuentra obstruyendo el flujo natural del

agua del río presente en el polígono.

El tipo de vegetación presente en el polígono del proyecto son anuales y de fácil propagación por lo que no es necesario reforestar.

- **Fauna:** La fauna que se observó en el área del proyecto se ha adaptado a las acciones antropogénicas presentes en el lugar, sin embargo, la remoción que se realizara de la vegetación hará que esta migre a otros lugares.

En caso de encontrar algún individuo al momento de estar trabajando se reubicará.

- **Aire:** Se generarán emisiones de gases de combustión por el tránsito de la maquinaria que se utilizara, así como dispersión de partículas de polvo.

El mantenimiento periódico de la maquinaria y vehículos automotores así como cubrir el material con lona al momento de transportarse, será la medida de mitigación que se realizará para minimizar este impacto.

En resumen, se identificaron 33 impactos en la realización del proyecto, 16 **adversos no significativos** y 15 **benéficos (14 benéfico significativo y 1 benéfico no significativo)**.

Las medidas preventivas y de mitigación propuesta, así como los efectos positivos que se generan, permiten que los impactos generados durante el desarrollo del proyecto sean temporales para el sistema.

Al estructurarse la evaluación de los impactos, considerando que el proyecto es de carácter de aprovechamiento de un recurso natural, se consideró la mitigación de los impactos ambientales causados por la extracción, considerando afectar la menor cantidad de vegetación posible.

Los impactos ambientales resultantes de la evaluación fueron, en su mayor parte, no significativos, por lo que la viabilidad del proyecto es aceptable.

Los beneficios temporales como la creación de empleos y el consumo de materiales pétreos por la industria de la construcción de la zona centro del estado principalmente en las Ciudades de Navolato y Culiacán capital del estado, provocan una derrama económica importante en la región.

Al desarrollar la actividad proyectada con todos los requerimientos necesarios, se estará protegiendo de la explotación clandestina ya que en la actualidad ocurre frecuentemente en el municipio, la comercialización de los materiales explotados será para beneficio regional, por lo que se estarán generando recursos necesarios para los habitantes del área y se generarán algunos empleos permanentes.

Esto hace que el proyecto en cuestión se pueda realizar en las condiciones planteadas.

CAPITULO VIII

IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACION

De acuerdo con el artículo 19 del reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se presenta:

- Dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.
- Se integra un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excederá de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo grabado en memoria magnética en formato Word.

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se anexan planos del proyecto “Banco de Materiales Pétreos Roberto Félix Barraza” firmados y sellados por el área técnica de la COMISION NACIONAL DEL AGUA.

Los planos contienen la siguiente información:

- **Ubicación.**
- **Nombre y firmas de la quien elaboro, reviso y autorizo.**
- **Fecha de elaboración.**
- **Coordenadas geográficas, escala gráfica y numérica.**
- **Datos de área a extraer, volumen de material de corte y volumen de material relleno a volteo.**

VIII.1.2. FOTOGRAFIAS



Imagen 19. Polígono de extracción de materiales pétreos.



Imagen 20. Instrumento utilizado para el levantamiento topográfico.



Imagen 20. Área del proyecto donde se aprecia la extracción de material pétreo que se realizó anteriormente de manera clandestina.



Croquis de ubicación imagen 20.



Imagen 21. Vegetación dentro del cauce del río



Croquis de ubicación imagen 21.



Imagen 22 Colindancia de predio con el río



Croquis de ubicación imagen 22



Imagen 23. Vegetación dentro del cauce del río.



Croquis de ubicación de imagen



Imagen 24. Vías de acceso al área del proyecto



Croquis de ubicación imagen 24.

VIII.1.3. VIDEOS

En este estudio de Impacto Ambiental no se incluyen videos.

VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA

Estrato arbóreo			Uso forestal/etnobotánica
Nombre común	Nombre científico	Familia	
Álamo	<i>Populus dimorpha</i>	Salicaceae	Brotos tiernos usoforrajero
Sauce	<i>Salix nigra</i>	Salicaceae	Medicinal y Artesanal
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible, forrajero yleña
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leguminosae	Leña
Higuera	<i>Ficus padifolia</i>	Moraceae	Ornamental
Estrato arbustivo			
Cuca	<i>Mimosa pigra</i>	Leguminosae	Ningún uso
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Leguminosae	Comestible, forrajero yleña
Jarilla	<i>Ludwigia erecta</i>	Onagraceae	Ningún uso
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	No aprovechable
Estrato herbáceo			
Bledo	<i>Amaranthus palmeri</i>	Amaranthaceae	Forrajero
Berenjena silvestre	<i>Solanum amozonium</i>	Solanaceae	No aprovechable
Chiquelite	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	Forrajero
Zacate grama	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramineae	Forrajero
Malva	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae	No aprovechable
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Malvaceae	No aprovechable
Zacate Johnson	<i>Sorghum halepense</i>	Gramineae	No aprovechable
Cebollín	<i>Hymenocallis spp.</i>	Liliaceae	No aprovechable
Guachapote	<i>Cenchrus echinatus</i>	Gramineae	No aprovechable
Toloache	<i>Datura spp.</i>	Solanaceae	No aprovechable

Flora

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentra ninguna especie en alguna categoría.

Fauna

Maztofauna:

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Sin uso
Conejo	<i>Sylvilagus audobonii</i>	Consumo
Liebre	<i>Lepus alleni</i>	Consumo
Ardilla	<i>Selurus colliaei munchalis</i>	Sin uso
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>	Sin uso
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Sin uso

Rata de campo	<i>Rattus rattus</i>	Sin uso
Zorrillo	<i>Mephitis mephitis</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Avifauna:

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin uso
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Sin uso
Paloma ala blanca	<i>Zenaida asiática</i>	Consumo
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Sin uso
Aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin uso
Garceta azul	<i>Egretta caerulea</i>	Sin uso
Garza blanca	Ardea blanca	Sin uso
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Sin uso
Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Sin uso
Bolsero	<i>Icterus spp.</i>	Sin uso
Cuitlacoche	<i>Toxostoma curvirostris</i>	Sin uso
Gorrión domestico	<i>Passer domesticus</i>	Sin uso
Mosquerito	<i>Sayornis nigricans</i>	Sin uso
Carpintero	<i>Melanerpes uropygiali</i>	Sin uso
Pato	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Consumo

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Reptiles

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Culebra verde	<i>Oximeles spp.</i>	Sin uso
Guico	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Sin uso
Roño de árbol	<i>Sceloporus magister</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus de protección.

Anfibios

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Rana verde	<i>Hyla spp.</i>	Sin uso
Sapo	<i>Bufo spp.</i>	Sin uso

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en

algún estatus de protección.

Peces

Nombre común	Nombre científico	Uso en la región
Tilapia	<i>Oreochromis spp.</i>	Consumo

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se encontraron animales en algún estatus.

VIII.2. OTROS ANEXOS

- **Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.**
- Carta de bajo protesta de decir verdad.
- Dictamen técnico de factibilidad del proyecto emitido por la Comisión Nacional del Agua.
- Copia de la credencial de elector del Promovente.
- Formato de pago.
- **Cartografía consultada (INEGI, Secretaría de Marina, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, etcétera) Copia legible y a escala original.**

Para la realización del presente estudio se utilizaron los programas “mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL)”, ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx.

Para la descripción del medio natural se consultó el prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Culiacán, Sinaloa. Año 2009, mapa digital de México y el simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas (SIATL), ambos disponibles de manera gratuita en la página www.inegi.gob.mx

- **Diagramas y otros gráficos. Incluir el título, el número o clave de identificación, la descripción de la nomenclatura y la simbología empleadas.**

No se utilizaron.

- **Imágenes de satélite (opcional)**

Las imágenes de satélite utilizados fueron tomadas de Google earth, con fecha de 04 de abril de 2021.

- **Resultados de análisis de laboratorio (cuando sea el caso). Entregar copia legible de los resultados del análisis de laboratorio que incluyan el nombre del laboratorio y el del responsable técnico del estudio. Asimismo, copia simple del certificado en caso de que el laboratorio cuente con acreditación expedida por alguna entidad certificadora autorizada.**

No se requirieron análisis de laboratorio.

- **Resultados de análisis y/o trabajos de campo. Especificar las técnicas y métodos que se utilizaran en las investigaciones, tanto de campo como de gabinete, en relación con los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. En el caso, de que la(s) técnica(s) o método(s) no corresponda(n) con el(los) tipo(s) estándar, justificar y detallar su desarrollo.**

Para determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección Ambiental-Especies nativas de México y flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo.

Para la elaboración de la MIA-P, no se requirió de análisis de laboratorio.

El día 19 de diciembre del 2013, se realizó un recorrido de campo por todo el Predio y en terrenos colindantes, para comprobar si se mantienen las condiciones ambientales descritas en la bibliografía consultada, de manera general los tipos y características de flora, fauna, suelo y agua. Este recorrido se efectuó con el uso de vehículo tipo pick up y recorridos a pie.

Posteriormente al recorrido efectuado, se procedió a realizar la caracterización ambiental del polígono de construcción, basándose en la información recabada y obteniendo los siguientes resultados:

- **Muestreo de flora:**

Para la identificación y descripción de la vegetación se utilizó el siguiente material y equipo:

Cartas topográficas, Geoposicionador (GPS Garmin etrex) Brújula, Clinómetro binoculares, cinta dimétrico, Cuerda compensada Tabla de

apoyo, Machete, plumas, Flexómetro, Camioneta, Laptop, Cámara fotográfica digital.

Diseño de muestreo

Para el presente proyecto debido a que la mayoría de la vegetación esta en manchones y corresponde a vegetación riparia, se realizó un conteo directo de cada uno de los arboles existentes al interior del predio. La información recabada en el campo se agrupa en dos clases, la silvícola-ecológica y la de control.

En la primera (silvícola-ecológica) se capta información sobre las características generales tales como: especies, diámetro normal, altura media y dominancia, número de estacones, retenes, varas y renuevo; esto, con la finalidad de cuantificar las existencias reales aprovechables por hectárea.

Mientras que, en la información ecológica, se toman datos sobre la altura sobre el nivel del mar, pendiente general, exposición, compactación, textura del suelo, material sólido predominante, materia orgánica, tipos de erosión que se presenta y porcentaje de la superficie afectada, regeneración de las especies maderables, número de individuos, tamaño, vigor, así como los agentes que inciden de perturbación que afectan a los recursos naturales.

La identificación de la flora del Predio, se realizo utilizando documentación bibliográfica, tales como: Clave para Familias (Magnoliophytas) de México "FAMEX" (Villaseñor, J.L. y M. Murguía, 1993); Flora de México (Standley, 1961); Claves y Manuales para la Identificación de Campo de los Árboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1968); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas y Anatomía Comparada (Niembro, 1989); Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

- **Muestreo de fauna.**

Durante el recorrido terrestre en el polígono de construcción del proyecto, se realizó a partir de observaciones directas e indirectas, el reconocimiento de los vertebrados terrestres; buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

En la corroboración de los individuos se recurrió a listados y guías especializadas, particularmente en los trabajos de Peterson, Roger

(1980); Ramírez-P. J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro (1986); Mackinnon (1986); Peterson and Chalif (1989); Lee (1996); Ramirez-P. J. y A. Castro-C. (1990); National Geographic, (1999); Starker Leopold (2000); Kaufman Focus Guides (2008).

Para tener determinar las categorías de riesgo de las especies de flora y fauna registradas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).

Para la elaboración de la MIA-P, no se realizaron estudios técnicos específicos sobre geología, geotectónica, topografía, o mecánica de suelos, por lo que se utilizó la información bibliográfica del INEGI en el Cuaderno Estadístico Municipal de Culiacán, Edición 2005.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MIA-P

Durante el recorrido polígono del proyecto, se realizaron observaciones directas e indirectas para el reconocimiento de los vertebrados terrestres, buscando elementos que pudieran servir de referencia para identificar organismos (rastros, huellas, sonidos).

Se realizó entrevista a los pobladores sobre a fauna observada y determinar a interacción de la población con el área del proyecto.

- **Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etcétera) y listas de flora y fauna (nombre científico y nombre común que se emplea en la región de estudio).**

Se realizaron estudios topográficos para determinar volumen total de material de corte y el volumen de material de relleno a volteo, se utilizó instrumento GPS SOKKIA GSR2700ISX en el campo y el programa AutoCAD 2015 versión 2008 para la interpretación de los datos.

El listado de la flora y fauna identificada para el área de estudio se incluye en el texto de la MIA-P.

- **Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (cuando sea el caso).**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

- **Análisis estadísticos. Explicará de manera breve el tipo de prueba estadística empleada e indicar si existen para su aplicación, en cuyo caso se describirá el procedimiento para verificar que los datos cumplen con los supuestos.**

No se utilizaron análisis estadísticos, para demostrar el comportamiento ambiental de las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

VII.3. GLOSARIO DE TERMINOS

Para el desarrollo del documento se empleó el glosario de términos presentado en el Anexo de la guía para elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental de proyectos minero. Dicho glosario se presenta a continuación.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones

ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente.

Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación

del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Absorción: Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros.

Acuífero: Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesita estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevados a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los

siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Accidente: Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daño.

Actividades altamente riesgosas: Acción o serie de pasos u operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas en que se encuentran presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, a que al ser liberadas a condiciones anormales de operación o externas, provocarían accidentes y posibles afectaciones al ambiente.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Emergencia: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos pone en peligro a uno o varios ecosistemas o la pérdida de vidas humanas.

Evaluación de riesgo: El proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de los efectos adversos (en la seguridad, salud, ecología o financieros), durante un periodo específico.

Mitigación: Conjunto de acciones para atenuar, compensar y/o restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación y/o deterioro que provocara la realización de algún proyecto en cualquiera de sus etapas.

Plan de emergencia: Sistema de control de riesgos que consiste en la mitigación de los efectos de un accidente, a través de la evaluación de las consecuencias de los accidentes y la adopción de procedimientos. Estos solo consideran aspectos de seguridad.

Peligro: Características de un sistema o proceso de material que representa el potencial de accidente (fuego, explosión, liberación tóxica).

Riesgo ambiental: La probabilidad de que ocurra accidentes mayores que involucren a los materiales peligrosos que se manejan en las actividades altamente riesgosas, que puedan trascender los límites de sus instalaciones y

afectar de manera adversa a la población, sus bienes, y al ambiente.

Sustancias peligrosas: Aquella que, por su alto índice de corrosión, inflamabilidad, explosividad, toxicidad, radiactividad o acción biológica, pueden ocasionar una acción significativa al ambiente, a la población, o a sus bienes.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vulnerabilidad: Estimación de lo que pasará cuando los efectos de un accidente (radiación térmica, onda de choque, evolución de la concentración de una sustancia, entre otros.) actúan sobre las personas, el medio, sobre edificios, equipos, entre otros. Esta estimación puede realizarse mediante una serie de datos tabulados, gráficos y por los modelos de vulnerabilidad.

Zona de amortiguamiento: Área donde pueden permitirse determinadas actividades productivas que sean compatibles, con la finalidad desalvaguardar a la población y al ambiente restringiendo el incremento de la población asentada.

Zona de riesgo: Área de restricción total en la que no se debe permitir ningún tipo de actividad, incluyendo asentamientos humanos, agricultura con excepción de forestación, cercamiento y señalamiento de la misma, así como el mantenimiento y vigilancia.

TÉRMINOS APLICABLES AL PROYECTO.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Criba: Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Desmonte. Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto

de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

BIBLIOGRAFIA

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones Marinas Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores.). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la

Biodiversidad. México.

- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus reglamentos, D.F. México.
- Gómez Orea, D., Gómez Villarino, María Teresa, 2013. Evaluación de impacto ambiental. Mundi-prensa. España
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo general de población y vivienda. Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Estudio hidrológico del estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del estado de Sinaloa (2010). Anuario estadístico de estado de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de estadística, geografía e informática (INEGI). SIATL 2.2 Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas.
- Norma oficial mexicana. Nom-041-semarnat-1993.
- Norma oficial mexicana. Nom-059-semarnat-2010.
- Norma oficial mexicana. Nom-045-semarnat-2006.
- Norma oficial mexicana. Nom-080-semarnat-1994.
- Página web del H. Ayuntamiento de Culiacán, Sinaloa.
- Página web de consejo nacional de la biodiversidad (CONABIO).
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Culiacán, Sinaloa. Clave geoestadístico 25006 2009.
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
- SEMARNAT (1996), Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley general de Vida Silvestre, D.F., México.
- SEMARNAT. SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación de Impacto Ambiental)