



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

C. J. GUADALUPE FLORES ABARCA
REPRESENTANTE LEGAL DE
CONCENTRADOS Y MINERALES SAN JOSE, S. DE R.L. DE C.V.
CALLE IGNACIO LOPEZ RAYON N°1585
COLONIA GABRIEL LEYVA
MUNICIPIO DE CULIACAN, SINALOA.
TELEFONO: (209)7151526.

Una vez analizado y evaluado el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), corresponde al proyecto denominado denominado **“Construcción, operación y mantenimiento de planta de Beneficio para la explotación de Minerales Mina Los Chinacates”**, presentado por la empresa **Concentrados y Minerales San Jose, S. de R.L. de C.V.**, que para los efectos del presente instrumento, serán identificados como el **proyecto** y la **Promovente**, con pretendida ubicación en Ejido Tegoripa, Municipio de Badiraguato, Estado de Sinaloa.

RESULTANDO:

- I. Que el 22 de diciembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, mediante el cual se establece el Trámite unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, que es el que se integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental y el de cambio de uso de suelo forestal, en lo sucesivo el **Acuerdo**.
- II. Que mediante escrito s/n de fecha **24 de Septiembre de 2018**, la **Promovente** ingresó el **mismo día, mes y año antes citados**, al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSIN), original, así como **tres** copias en discos compactos de la **DTU-BP**, constancia de pago de derechos, carta bajo protesta de decir verdad y resumen ejecutivo del **proyecto**, a fin de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.
- III. Que mediante escrito s/n de fecha de **25 de Septiembre de 2018** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **mismo día, mes y año antes citados**, la **promovente** ingresa el original de la publicación del extracto del **proyecto** en el periódico El Sol de Sinaloa página 06, de fecha **25 de Septiembre de 2018**.
- IV. Que mediante oficio **No. DF/145/4/0178/2018**, de fecha **17 de Octubre de 2018**, la Unidad Jurídica de esta Delegación emite dictamen jurídico manifestando que el promovente cumple con todos los requisitos que establecen los artículos 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120 de su reglamento.
- V. Que mediante oficio **No. SG/145/2.1.1/1275/18.-2393**, de fecha **24 de Octubre de 2018**, la DFSEMARNATSIN envió a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), una

Fed



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

copia de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del **proyecto**, para que esa Dirección General la incorpore a la página WEB de la Secretaría.

- VI. Que con base a los Artículos 34 y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 38 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), la DFSEMARNATSIN integró el expediente del **proyecto** y mediante oficio **No. SG/145/2.1.1/1276/18.- 2394**, de fecha **24 de Octubre de 2018**, lo puso a disposición del público en su Centro Documental, ubicado en calle Cristóbal Colón No. 144 Oriente, planta baja, entre Paliza y Andrade, Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa.
- VII. Que en cumplimiento con lo establecido en la fracción XI del artículo 121 del RLGDFS, la **promovente** señaló que el Ing. Ubaldo Rafael Caro Parra, se encuentra inscrito en el Registro Nacional Forestal en el Libro Sinaloa, Tipo UI, volumen 2, número 6, como persona física prestadora de servicios técnicos forestales.
- VIII. Que a efecto de realizar una evaluación objetiva del **proyecto**, esta DFSEMARNATSIN mediante oficio **No. SG/145/2.1.1/0011/19.-0039** de fecha **10 Enero de 2019**, solicitó a la **promovente** Información Adicional, concediéndole un plazo de 60 días hábiles, contados a partir del día siguiente de que surtiera efectos la notificación del mismo, para que presentara la información requerida. El citado oficio fue notificado el **18 de Enero del 2019**, por lo que el plazo empezó a correr a partir del día **21 de Enero del 2019** y se vencía el **16 de Abril de 2019**.
- IX. Que mediante escrito S/N de fecha de **25 de Enero de 2019** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **mismo día, mes y año antes citados** dio respuesta al oficio citado en el **RESULTANDO VII**, el cual quedó registrado con el Número de Folio **SIN/2017-0000185**.
- X. Que el **18 de Febrero de 2019**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio **No. SG/145/2.1.1/0169/19.-0325**, a través del cual, requirió la opinión técnica del Consejo Estatal Forestal respecto a la viabilidad de la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el desarrollo del **proyecto**.
- XI. Que mediante oficio **No. GE-SIN/065/2019** de fecha **06 de Marzo de 2019**, el Consejo Estatal Forestal ingresó al ECC de esta Delegación el **mismo día, mes y año antes citado**, el resultado de la reunión del día 05 de Marzo del 2019.
- XII. Que con base en el oficio de comisión **No. SG/145/2.1.1/0236/19.-0442** de fecha **04 de Marzo de 2019**, personal técnico de esta DFSEMARNATSIN, realizó visita técnica al sitio de proyecto el **07 de Marzo de 2019**, a fin de verificar las condiciones físicas y ecológicas del mismo, a efecto de tener mayores elementos de juicio para una correcta evaluación del proyecto.
- XIII. Que el **28 de Noviembre de 2018**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio número **No. SG/145/2.1.1/0280/19.-0533** por el que se notificó a la **promovente** que, como parte del procedimiento para autorizar el cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, debería depositar al Fondo Mexicano (FFM) la cantidad de **\$119,236.57 (ciento diecinueve mil doscientos treinta y seis pesos 57/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.8552 has de vegetación forestal, preferentemente en el estado de Sinaloa.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

XIV. Que mediante escrito S/N de fecha de **04 de Abril de 2019** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **mismo día, mes y año antes citados** la **promovente** dio respuesta al oficio citado en el **RESULTANDO XII**, anexando la ficha de depósito por la cantidad citada, el cual quedó registrado con el Número de Folio **SIN/2019-0000949 y,**

CONSIDERANDO:

1. Que esta DFSEMARNATSIN es competente para revisar, evaluar y resolver la DTU-BP del proyecto, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4, 5 fracción II y X, 15 fracciones I, IV, XII y XVI, 28 primer párrafo y fracción VII y IX, 30 primer párrafo y 35, de la LGEEPA; 2, 4 fracción I, 5 inciso Q primer párrafo e inciso O) fracción I, 9 primer párrafo, 11 último párrafo, 12, 17, 37, 38, 44 y 45 del REIA; Artículo 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 120 y 127 del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; Artículo 18 de la Ley General de Vida Silvestre; 32 Bis, fracciones I, III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracción XXX y 40 fracción IX inciso c del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de Noviembre de 2012, Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010.
2. Que una vez integrado el expediente de la DTU-BP del proyecto y, puesto a disposición del público conforme a lo indicado en los RESULTANDOS IV y V del presente oficio, con el fin de garantizar el derecho de la participación social dentro del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme a lo establecido en los artículos 34 de la LGEEPA y 40 de su REIA, al momento de elaborar la presente resolución, esta DFSEMARNATSIN no ha recibido solicitudes de consulta pública, reunión de información, quejas, denuncias o manifestación alguna por parte de algún miembro de la sociedad, dependencia de gobierno u organismo no gubernamental referentes al proyecto.
3. Que el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la LGEEPA, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas. Para cumplir con este fin, la **promovente** presentó un Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), para solicitar la autorización del **proyecto**, modalidad que se considera procedente, por ubicarse en la hipótesis del artículo 12 del REÍA.

Descripción de las obras y actividades del proyecto.

4. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción II del REIA, el que impone la obligación a la **promovente** de incluir una descripción del **proyecto**. En este sentido, una vez analizada la información presentada en el **DTU-BP** y, de acuerdo con lo manifestado por la **promovente**, el **proyecto** objeto del presente DTU-BP, se ubica en Ejido Tegoripa, Municipio de Badiraguato, Estado de Sinaloa.

M

Fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Dicho proyecto está diseñado para realizar la explotación y beneficio de minerales (Au y Ag) de forma subterránea en un área de **2-65-64 Ha** en terrenos del Ejido Tegoripa, del cual solo **1.8552 ha** serán utilizadas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para llevar a cabo el proyecto. Es muy importante señalar que corresponde a una mina subterránea para la extracción y beneficio de minerales en el sitio del proyecto, pues se pretende la construcción de la planta de beneficio y presa de jales y que su afectación será mínima, ya que solo se requiere Cambio de Uso de Suelo en **1.8552 ha**.

a) Superficie total del predio: 2.6564m².

POLÍGONO	NOMBRE DE LA OBRA	SUPERFICIE DE LA OBRA (Ha)	SUPERFICIE CUSTF (HA)
1	Planta-Presa	0.9946	0.9946
2	Camino y dos portales	1.3141	0.6813
3	Portal 1	0.0127	0.0127
4	Portal 3	0.0226	0.0226
5	Terrero 1	0.1272	0.0000
6	Terrero 2	0.0245	0.0000
7	Polvorín 1	0.0080	0.0000
8	Polvorín 2	0.0087	0.0000
9	Planta antigua	0.1440	0.1440
TOTAL		2.6564	1.8552

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio es de selva baja caducifolia secundaria en proceso de recuperación. Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (m ²)	
Planta-Presa	EJIDO TEGORIPA	0.9946
Camino y dos portales	EJIDO TEGORIPA	0.6813
Portal 1	EJIDO TEGORIPA	0.0127
Portal 3	EJIDO TEGORIPA	0.0226
Planta Antigua	EJIDO TEGORIPA	0.1440
TOTAL		1.8552

d) Superficie del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**2019**GOBIERNO FEDERAL
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
 Subdelegación de Gestión para la Protección
 Ambiental y Recursos Naturales
 Unidad de Gestión Ambiental
 Asunto: Resolutivo de DTU-BP
 Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
 Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

OBRA	Superficie total (ha)	Superficie CUSTF (ha)	Obra	Area m ²
Polígono 1	0.9946	0.9946	Patio de Acopio	1,500
			Oficinas y Bodega	118.69
			Tanque y Agua Potable	25
			Planta de trituración	750
			Planta de Beneficio	625
			Patio de Secado de Mineral	400
			Presa de Jales	900
			Pila de Aguas Residuales	463.22
			Area para Maniobras	5164.08
Polígono 2	1.3141	0.6813	Camino CUSTF	6813
			Rehabilitación camino y Dos Portales	6,328
Polígono 3	0.0127	0.0127	Portal 1	127
Polígono 4	0.0226	0.0226	Portal 3	226
Polígono 5	0.1272	-----	Terrero 1	1,272
Polígono 6	0.0245	-----	Terrero 2	245
Polígono 7	0.0080	-----	Polvorín 1	80
Polígono 8	0.0087	-----	Polvorín 2	87
Polígono 9	0.1440	0.1440	Planta antigua	1,440
TOTAL	2.6564	1.8552		26,564

Inversión Requerida

La inversión fija que se requiere para ejecutar el proyecto es de un total de **\$24'500,00.00 (Veinticuatro Millones Quinientos Mil pesos 00/100 mn).**

Inversión que estará distribuida de la siguiente manera:

Concepto	Importe (\$) dólares americanos
Estudios y proyectos	35,000.00
Construcción planta beneficio	880,000.00
Construcción presa de jales	75,000.00
Adquisición equipo planta beneficio y presa de jales	760,000.00
Adquisición maquinaria minas	250,000.00



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
AGENCIA COORDINADORA
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Total	2'000,000.00
--------------	---------------------

Preparación del Sitio

Selección, Delimitación, Desmante y Despalme

Selección del sitio.

Preparación del sitio y construcción.

Se describirán la forma de ejecución del cambio de uso de suelo, las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, tales como brechas y/o caminos de acceso, campamentos, etc.

Delimitación del área.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área.

Planta de beneficio y áreas asociadas

El área que ocupará la planta de beneficio, es un área que carece de vegetación, en dicho predio será necesario la nivelación y trazo.

Caminos de acceso.

El camino principal de acceso al proyecto ya se encuentra construido y es utilizado por las comunidades como vía de comunicación, además del uso para el transporte de actividades ganaderas, agrícolas y mineras. Caminos que cruzan por el medio del polígono del proyecto, que serán aprovechados para la distribución del material durante el proceso de operación.

Para acceder a todas obras complementarias del proyecto se construirá 1 tramo de camino nuevo, que ya están considerados en el cambio de uso de suelo forestal, la superficie está cubierta de vegetación con vocación forestal, motivo por cual será necesario su desmante, las actividades a desarrollar en preparación del sitio esta superficie serán: delimitación de la superficie a desmontar, desmante, deshierbe, limpieza y despalme, trazo y nivelación del terreno.

Presa de jales

En el terreno donde se efectuará la construcción de la presa de jales está desprovisto de vegetación, motivo por cual no será necesario su desmante.

Los residuos propios del desmante serán donados a pobladores de la zona para su uso, el resto de los residuos encontrados, así como, la basura que los propios trabajadores generen serán dispuestos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento Municipal de Badiraguato.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Remoción de Vegetación (Desmonte) y Despalme.

Como fase previa a las operaciones constructivas propiamente dichas, la construcción de terracerías suele exigir una limpieza a fondo del terreno natural, que se denomina desmonte, en lo que se refiere a la eliminación de vegetación, incluyendo árboles, y despalme cuando se refiera a la eliminación de una capa superficial del terreno.

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación natural solo de las siguientes áreas:

POLIGONO	OBRA QUE REQUIERE CAMBIO DE USO DE SUELO
POL 1	Patio de Acopio
	Oficinas y Bodega
	Tanque y Agua Potable
	Planta de trituración
	Planta de Beneficio
	Patio de Secado de Mineral
	Presa de Jales
	Pila de Aguas Residuales
	Area para Maniobras
POL 2	CAMINO CUSTF
	REHABILITACION CAMINO Y DOS PORTALES
POL 3	PORTAL 1
POL 4	PORTAL 3
POL 9	PLANTA ANTIGUA

USO DE EXPLOSIVOS:

La extracción de material C (rocoso), clasificación 10-50-40 se efectuará con un track-drill para la barrenación y el uso de explosivos en un 40% en roca y será removido por un tractor buldózer caterpillar. Se usarán las cantidades aproximadas: 18 metros de mecha, 50 iniciadores dual delay 200/500, 50 sacos de ANFO de 25 kg y 4 cajas de explosivo de 2"x16" de 25 kg.

TERRAPLENES:

Para el caso de terraplenes, se construirá el cuerpo con altura variable dependiendo de la rasante del proyecto y se extenderá en capas de 0.20 m, si la altura es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, compactándose al 90% de su PVSM.

fg



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

La construcción de la base del camino requerirá el corte y relleno con material inerte o corte en zonas elevadas según sea el caso, para igualar la pendiente de rodamiento, durante las obras la superficie será constantemente regada para compactar y controlar la emisión de partículas fugitivas al ambiente, el material será compactada y nivelado para formar cunetas a ambos lados del camino.

a) EQUIPO A UTILIZAR.

EQUIPO	CANTIDAD	T/
Cargador frontal (tractor D8N)	Uno	Cuatro
Motoconformadora	Una	Cuatro
Compactador de rodillo liso	Uno	Dos
Camión Pipa	Uno	Cuatro
Camiones de Volteo	Variable	Cuatro

CATEGORIA	NUMERO	TIEMPO (semanas)
Operadores de Maquinaria	2	Cuatro
Ayudantes	2	Cuatro
Albañiles y Peones	5	Cuatro
Montadores e Instaladores	5	Cuatro
Total personal	14	Cuatro

CONSTRUCCION

Descripción de obras

Planta de beneficio

La descripción de la obra civil a realizar consistirá en la excavación de los sitios previamente trazados, para el caso específico de la nave metalúrgica (Planta de Beneficio de 0.9946 ha) las actividades constructivas consistirán en la construcción de cimientos una vez realizada la excavación, dicha cimentación se realizará con estructuras de acero de diferente calibre y concreto premezclado $fc=300 \text{ kg/cm}^2$ en la parte superior de cada cimiento se colocará placa metálica donde se fijará la estructura de acero (polines) que sostendrán las techumbres y pisos intermedios. Los techos se instalarán de lámina galvanizada y los pisos se construirán de concreto pulido, sobre dichos pisos se construirán bases de concreto para la fijación del equipo de trituración, molienda y flotación.

En los perímetros de cada una de las áreas que conforman las techumbres la planta de beneficio contarán con canaletas cubiertas con rejillas de acero, con estas se facilitará la limpieza y captación de residuos.

Construida la nave, se continuará con la instalación del tendido eléctrico e hidráulico para el adecuado funcionamiento de los equipos.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Instalación de dos Transformadores (generadores)

En esperar respuesta de sugerencia por parte de C.F.E. de acuerdo a capacidad de línea. La línea será colocada por un lado del camino ya existente y de los caminos nuevos, para evitar que se deforeste más vegetación. Con una longitud de 180 m.

En lo que respecta a las obras asociadas, estas serán cimentadas con acero y concreto premezclado, sobre dichas zapatas se levantarán traveses y castillos, estructuras sobre las que se construirán paredes de block de concreto, los techos serán de concreto aligerado y los pisos de concreto pulido, durante la obra construcción de la obra negra se introducirán las líneas eléctricas, hidráulicas y sanitarias necesarias. Estos detalles constructivos se realizarán para áreas de servicios, laboratorio, talleres y bodegas.

En tanto áreas como subestación, área de tanques de agua, almacén de residuos y taller de mantenimiento, serán construidas con pisos de concreto y malla ciclónica para delimitar su acceso, en algunos como taller y almacén de residuos se construirá techumbre de lámina galvanizada.

El área de dormitorios y oficina, contará con baños y regaderas, motivo por el cual será necesario construir fosa séptica de 20 m³ de capacidad, las dimensiones de dicha fosa serán de 4 m de largo x 2 m de ancho x 2.5 m de profundidad, esta fosa será construida de block de concreto, mismo que estará enjarrado y cubierto con pinturas epóxicas, las aguas residuales almacenadas, serán periódicamente retiradas por empresas prestadoras de este tipo de servicio.

Dentro de las especificaciones de la fosa tenemos que: cuenta con capacidad volumétrica sobrada para la capacidad nominal de 20 trabajadores operativos, es hermética, cuenta con tirante de agua mayor a 0.90 m y el paso de agua es de 2.5 m, atributo superior al mínimo de 1.2 establecido en la NOM-006-CNA-1997, cuenta con mampara intermedia y las tuberías de entrada y salida de agua, se encuentran 20 cm por debajo del agua en la fosa, la fosa presenta adecuada estanquidad, por lo que se garantiza el adecuado tratamiento anaeróbico del agua sanitaria.

Presa de jales

El terreno arrendado para la construcción de la presa de jales y planta de beneficio, cuenta con **0.1525** Ha de superficie, de donde solo se aprovecharán en la construcción propiamente de la presa de jales 900.00 m², superficie que pertenece al polígono 1 con una superficie de **0.9946 ha**, el cual requiere cambio de uso de suelo.

Con el uso de maquinaria y equipo de construcción se construirá el talud perimetral y se trabajará en la excavación y compactación del suelo del vaso de almacenamiento con arcilla y balastre al 100% proctor con ello se garantizará cero infiltraciones al subsuelo, adicional a esto se instalará geomembrana de polietileno, comúnmente llamada liner.

La presa de jales estará conformada por un bordo inicial, talud, corona y vaso de almacenamiento. El bordo inicial, se conformará con movimiento de tierras, la corona será de 5 m y se construirá con filtro de arena y grava compactada al 100%, los taludes 3:1 estará

f a



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
AÑO DEL CULTIVO DEL AGUA
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

conformados por mezcla de arcilla y balastre compactada al 100%, la anchura de la base de dichos taludes será de 10 m, de dicho bordo inicial se anclará el sistema de recuperación de agua.

A la presa de jales se le instalará un sistema de recuperación de agua el cual consistirá en la instalación de torres de decantación de 20 pulgadas con insertos de tubos de acero y/o perforaciones de 4 pulgadas como decantadores chinos, que estarán anclados a una zapata aislada. Para la recuperación del agua y su bombeo a la planta de beneficio se utilizará una bomba centrífuga con motor de 50 HP, así como tubería de pvc de 4 pulgadas de diámetro.

Se efectuará el trazo, señalización y nivelación del suelo en el área de 900 m² que corresponde a la superficie de construcción de la presa de jales.

Se cuenta con camino tipo brecha entre el área de la planta de beneficio y el área de la presa de jales, pero para el traslado interno es necesario hacer 1 tramo nuevo motivo por el cual será necesaria su construcción.

Etapas de Operación y Mantenimiento

Proceso de beneficio

El mineral será transportado en camiones de volteo desde las bocaminas de los lotes mineros hasta el patio de almacenamiento de minerales, posteriormente el material rocoso será enviado con un cargador frontal hasta la tolva de recepción de la trituradora de quijada de 10 x 24 pulgadas, la cual molera y enviará el mineral a través de una banda transportadora, a una criba de 2 camas de 6 x 16 pulgadas, para conducir posteriormente el mineral a un triturador de cono de 4 pies cabeza estándar, finalmente 2 bandas transportadoras conducen los materiales finamente molidos a 2 tolvas de finos con capacidad de 150 ton cada una.

Del circuito de trituración, los minerales pasan por banda transportadora a un par de molinos de bola donde se adiciona agua a la mezcla de minerales en polvo, de dicha área con una bomba de lodos SRL de 3 x 13 pulgadas, el material es enviado a una batería de hidrociclones Kreebs de 10 pulgadas, para de esta área mandar la mezcla a un tanque de acondicionamiento con reactivos, del cual a través de una bomba de diafragma se manda la mezcla a las celdas de flotación, tras periodo de tratamiento los minerales ricos en oro y plata pasan a un tanque espesador, y a un filtro de 2 discos con la ayuda nuevamente de una bomba de diafragma, el concentrado que sale del filtro finalmente es enviado a plantas de fundición para la conformación de los lingotes.

Es importante mencionar que el agua que requiere el proceso será enviada de una pileta la cual tiene una capacidad de 1,000 m³ de capacidad y se va a acarrear por medio de pipas.

En lo que respecta a la energía eléctrica, el predio cuenta con línea eléctrica para conducirse a un generador que se instalará en planta, sitio de donde se abastecerá todo equipamiento y sistema de iluminación en planta.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

En el proceso de beneficio se utilizarán reactivos químicos (anexo hojas de seguridad) que no contravienen al Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Publicado en el D.O.F. el 28 de marzo de 1990, ni al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, ya que los reactivos Aero 404 promotor acuoso, Aerofloat 208 promotor acuoso; Espumante Aerofroth 70, Aerofloat 31 y Xantato Amílico de Potasio no se encuentran en ninguno de los dos listados mencionados.

La planta de proceso tendrá una capacidad para producir aproximadamente 5 ton/día de concentrado.

Proceso en la presa de jales:

Al llegar el agua junto con los lodos a la presa de jales, estos serán descargados formando un montículo y permitiendo que el agua contenida en los lodos decante, para ser recirculada la planta de proceso mediante el uso de una bomba de 50 H.P. y una tubería de 4 pulgadas.

Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Cuando se tome la decisión de abandonar el proyecto, se notificará de manera previa a la PROFEPA y a la SEMARNAT y se dará cumplimiento a las disposiciones que dichas autoridades establezcan. Independientemente de lo anterior se tiene planeado retirar las instalaciones y equipo de los frentes de trabajo; demoler la infraestructura y efectuar acciones de limpieza y adecuada disposición de residuos sólidos, líquidos y peligrosos; nivelar el terreno; aplicar fertilizantes orgánicos al suelo, tales como gallinaza, vacaza, etc., así como efectuar la reforestación con especies nativas.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE ACARREO, TRITURADO Y BENEFICIO DE LOS MINERALES

Descripción del proceso de una Planta Concentradora de minerales que posee contenidos de Au y Ag, que operará por el método de flotación selectiva y que tendrá una capacidad de procesamiento de 800 toneladas al día.

El Proyecto Minero San José considera la instalación de una planta concentradora con capacidad de 800 t/d. que operará con el método de Flotación selectiva para procesar minerales de la siguiente ley promedio;

- a. Au = 4.0 gr/t.
- b. Ag = 125 gr/t.

Se producirá un concentrado Bulk con las siguientes leyes promedio.

- c. Au = 9.0 .10 gr/t.
- d. Ag = 6.50 kg/t.

ACARREO.

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Estas minas se encuentran ubicadas a una distancia de aproximadamente 1.5 Km en línea recta donde se pretende construir la Planta Concentradora. El proceso de acarreo se realizará de la siguiente manera: el mineral será levantado por un cargador frontal con capacidad de cucharón de 4.0 m³ y/o un Scoop Tram de 6 yd³. (Cargador de bajo perfil utilizado en los trabajos de interior de mina) y será depositado en camiones-tolva, con capacidad de carga de 10 a 20 t., los cuales se trasladarán por caminos de terracería ya existentes, que unen a las minas en producción con la Planta de Concentradora.

Estos trabajos de acarreo de material, serán realizados con equipo propiedad de empresa, aunque ocasionalmente se asignan a pequeños contratistas; personas de la región, a los cuales de ésta manera se les abren oportunidades de trabajo.

El mineral será extraído de la Mina San José por los Scoop-Tram o los camiones-tolva y se depositará en los patios afuera de las "Bocaminas", formando algunos montones o "stocks", con la finalidad de realizar mezclas de acuerdo a las leyes resultantes de los muestreos hechos previamente. Estos análisis se realizarán en el Laboratorio de la Planta. De aquí los montones o "stocks" pasaran al área de trituración primaria

PLANTA CONCENTRADORA.

Una vez que el mineral es extraído de la mina, comienza el proceso de concentración, el cual se inicia con la reducción del tamaño. De la mina, el mineral se obtiene con un tamaño promedio de 6" (80 % pasa este tamaño). Para lograr la recuperación metalúrgica de los minerales de interés económico, definida en la experimentación metalúrgica, es necesario que la totalidad de éste producto alcance un tamaño promedio de 130 micras.

La Planta de Concentradora estará dividida en varios procesos; los principales se enlistan a continuación.

- a. Trituración, 100 tph de 6" a 3/8".
- b. Molienda, 60 tph, de 3/8" a 130 micras.
- c. Flotación. 60 tph,
- d. Espesamiento de colas – Circuito de flotación
- e. Filtración de los concentrados.
- f. Presa de Jales.
- g. Recuperación de Agua.

TRITURACION.

En el área de trituración se recibe el mineral directamente de las minas o de los Stock de patio. El acarreo del mineral se realizará, como ya se comentó, mediante camiones tolva.

El proceso de Trituración se inicia cuando se vacía el mineral en la tolva de gruesos, que tiene una parrilla, con una abertura cuadrada de 10", el material con dimensiones mayores, será quebrado por un Martillo Hidráulico o retirado de la parrilla para romperlo posteriormente por otro medio.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

El mineral depositado en la tolva, será alimentado, a través de un alimentador de placas de 42" de ancho por 14 ft. de longitud, a una criba Scalper o Grizzly para retirar el material que tiene un tamaño menor a 5" y no requiere pasar a la Trituradora de Mandíbulas que operará con un ajuste de 5" en la abertura de descarga y que opera con un motor de 125 HP. Esta trituradora es de 30 x 42", lo que significa que la abertura de entrada es precisamente de éste tamaño, aunque no es posible alimentarla con rocas tan grandes, debido a que la máquina no las acepta.

Las descargas de la criba y la Trituradora de Mandíbulas, cae sobre una banda de 30" de ancho, la cual alimenta a una criba vibratoria de doble cama, de 8 ft x 20 ft, de dos camas. Las mallas de esta criba son de neopreno; la superior es de 1.5" x 3/4" y la inferior es de 3/4" x 3/8", lo que asegura un producto 95 % pasando 3/8". La descarga de la criba pasa a la banda de finos que llevará el material directamente a una tolva de 1,000 t de capacidad, que es identificada como "Tolva de Finos". El rechazo de la criba cae a otra banda que lo llevará a una pequeña tolva "De compensación", cuya función es amortiguar las variaciones naturales del proceso, para alimentar la trituradora de Cono de manera uniforme, lo que permitirá a esta máquina operar con la cámara de trituración ahogada, lo que la hace muy eficiente.

La **Trituradora de Cono** o secundaria es de 5½ ft, de cabeza Estándar, que opera con un motor de 300 HP. Esta máquina opera con un ajuste de 1.0" en el lado cerrado. La descarga de ésta trituradora, cae sobre la banda No. 1, que alimenta a la criba.

En el cuadro siguiente se muestra una relación del equipo que se tiene considerado utilizar en ésta área de trituración.

No	EQUIPO.
1	Tolva de Gruesos Cap. 100 t.
2	Martillo Hidráulico. Mod 2411 HD - 3450 - AR 110B
3	Alimentador de placas Mod. AF4 - 42" 13.5 ft.
4	Electroimán auto-limpiable.
5	Criba Scalper 4 x 9 ft una cama.
6	Trituradora de Mandíbulas Nordberg Mod. C-100
7	Criba vibratoria 8 x 20 ft de doble cama.
8	Grúa viajera de 15 t.
9	Detector de Metales.
10	Trituradora de Cono HP-300 Metso.
11	Pesómetro
12	Transportador de Banda No. 1 "TB-01" de 30". ancho.
13	Transportador de Banda No. 2 "TB-02" de 30". ancho.
14	Transportador de Banda No. 3 "TB-03" de 30". ancho.
15	Transportador de Banda No. 4 "TB-04" de 30". ancho.
16	Sistema de Supresión de Polvos. Supercon

4

f d



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

MOLIENDA.

El objetivo principal de ésta etapa del proceso, es reducir el tamaño del mineral de un promedio de 95 % pasando a 3/8", a 55.0 % pasando la malla 200, (80 % pasando 130 micras). Con ello se asegura la correcta liberación de los elementos de valor económico, que en éste caso son Au y Ag.

La planta contará con dos molinos de Bolas que tienen una capacidad de 30 t/hr., secas cada uno.

Se contará con una tolva de finos, con una capacidad de 1,000 t. De ésta misma tolva se alimentará a los dos Molinos de Bolas.

Los molinos son de la marca MARCY, de las siguientes dimensiones;

- a. Tamaño del molino = 10' x 10 ft.
- b. Motor = 800HP.
- c. Velocidad = 19 rpm.

El proceso de molienda inicia en la tolva de finos; de aquí se alimentan los dos molinos primarios por medio de bandas transportadoras. El objetivo de ésta etapa es: "Producir un tamaño de partícula, que garantice una adecuada liberación de los minerales de interés económico, de tal manera que se asegure la mayor recuperación metalúrgica y el mayor grado de los concentrados, en el proceso de flotación, de tal manera que se cumpla al 100 % con los requerimientos de nuestros clientes".

Molinos Primarios. Dentro del proyecto, como se ha comentado, se tiene considerado instalar dos molinos primarios Marcy, con dimensiones de 10 ft de diámetro x 10 ft de longitud, los cuales serán accionados por motores de 800 HP. Como medio moedor se utilizarán bolas de 2 ½ pulgadas de diámetro, de acero forjado que ocuparán de 33 a 36 % del volumen interior del molino.

El cilindro del molino, está formado por una coraza fabricada a base de placa de acero, soldada y perforada en puntos estratégicos para colocar la tornillería que fijará el material de desgaste interno (láminas), con el cuerpo cilíndrico del molino.

La operación de molienda, es una de las más importantes en el proceso de concentración de los minerales, de ella depende en gran medida, el alcanzar los objetivos definidos, por lo que se debe tener un estricto control operativo en ésta etapa del proceso.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo esquemático del área de molienda.

No.	EQUIPO
17	Tolva de finos Capacidad 1,000 t
18	(2) Molinos de Bolas 10 x 10 ft Marcy.

fd

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

19	(4) Bombas 5 x 4 Warman.
20	(4) Ciclones GMax. Krebs de D10
21	Muestreador de pulpas Outotec.
22	Grúa viajera de 15 t.
23	Compresor de 100 FCM

Clasificación en Molienda.

El objetivo del proceso de Clasificación, es separar las partículas finas de las gruesas, entendiéndose como finas, aquellas que ya alcanzaron el tamaño especificado en el que se logra la separación de los minerales de valor económico de los que no lo tienen. La fracción gruesa; descarga del ciclón, retorna al molino para ser remolida.

Los parámetros que más influencia tienen en el proceso de Clasificación, son las aberturas del ciclón; ápex, vortex y el área y la geometría de entrada de la pulpa. El ciclón debe ser alimentado a cierta presión y con la mayor uniformidad posible, en cuanto a porcentaje de sólidos y gasto alimentado. Por esta razón es importantísimo hacer una correcta selección de la bomba que lo alimentará, así como del tamaño y la geometría del cajón con el que operará la bomba, lo que evitará la cavitación de la misma.

Hoy en día, es común instalar variadores de velocidad a las bombas, así como válvulas automáticas para la adición de agua de dilución, sensores de nivel en el cajón y medidores de flujo y densidad en la línea de alimentación a los ciclones. Todo esto debe estar ligado mediante un PLC, de tal manera que opere de manera simultánea; de tal forma que la alimentación a los ciclones sea lo más uniforme posible, para asegurar los mejores resultados.

Características del proceso de flotación empleado en la Planta de Beneficio San José:

La definición tradicional de flotación dice que es una técnica de concentración de minerales en húmedo, en la que se aprovechan las propiedades físico-químicas superficiales de las partículas para efectuar la selección. En otras palabras, se trata de un proceso de separación de materias de distinto origen que se efectúa desde sus pulpas acuosas por medio de burbujas de gas y a base de sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Según la definición, la flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida y gaseosa. La fase sólida está representada por las materias a separar, la fase líquida es el agua y la fase gas es el aire. Los sólidos finos y liberados y el agua, antes de la aplicación del proceso, se preparan en forma de pulpa con porcentaje de sólidos variables pero normalmente no superior a 40% de sólidos. Una vez ingresada la pulpa al proceso, se inyecta el aire para poder formar las burbujas, que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas sólidas. Para lograr una buena concentración se requiere que las especies que constituyen la mena estén separadas o liberadas. Esto se logra en las etapas previas de chancado y molienda. Para la mayoría de los minerales, se logra un adecuado grado de liberación moliendo a tamaños cercanos a los 100 micrones (0,1 mm). Al aumentar el tamaño de la partícula, crecen las posibilidades de mala adherencia a la burbuja; en tanto que las partículas muy finas no tienen el suficiente impulso para producir un encuentro efectivo partícula burbuja.





Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Reactivos de flotación:

Los reactivos de flotación se dividen en: **colectores, espumantes y modificadores.**

Colector:

Compuesto orgánico heteropolar que se absorbe selectivamente sobre la superficie de las partículas, haciendo que estas se vuelvan hidrófobas (aerófilas). Ejemplo: xantatos que se utilizan en la flotación de sulfuros. Los colectores usados con mayor frecuencia son los xantatos y los aerofloats. Sin los colectores los sulfuros no podrían pegarse a las burbujas y éstas subirían a la superficie sin los minerales y los sulfuros valiosos se irían a las colas. Una cantidad excesiva de colector haría que flotarían incluso los materiales no deseados (piritas y rocas) o los sulfuros que deberían flotar en circuitos siguientes. Así, por ejemplo, en el caso de la flotación de minerales de plomo-zinc-pirita, en el circuito de plomo se mantiene deprimido el zinc, para flatarlo posteriormente en su respectivo circuito; pero un exceso de colector podría hacer flotar el zinc junto con el plomo. Una cosa similar sucedería en el circuito de zinc con un exceso de colector, haciendo flotar la pirita que se encuentra deprimida por el efecto de la cal adicionada. Como reactivos de flotación usamos los colectores siguientes: xantatos, aerofloats y cal en la planta de beneficio.

Espumante: Son agentes tensoactivos que se adicionan a objeto de:

1. Estabilizar la espuma
2. Disminuir la tensión superficial del agua
3. Mejorar la cinética de interacción burbuja – partícula
4. Disminuir el fenómeno de unión de dos o más burbujas (coalescencia)

Modificadores:

Estos reactivos pueden ser de tres tipos: **modificadores de pH**

Modificadores de pH: El pH indica el grado de acidez o de alcalinidad de la pulpa. El pH 7 es neutro (ni alcalino ni ácido) y corresponde al agua pura. De 0 a 6 es ácido y de 8 a 14 es alcalino. El pH se mide con un aparato llamado potenciómetro o con un papel tornasol. Cada sulfuro tiene su propio pH de flotación, donde puede flotar mejor. Esta propiedad varía según el mineral y su procedencia. Los reguladores de pH tienen la misión de dar a cada pulpa el pH más adecuado para una flotación óptima. La cal es un reactivo apropiado para regular el pH, pues deprime las gangas y precipita las sales disueltas en el agua. La cal se puede alimentar a la entrada del molino abolas. Es importante usar dosificadores automáticos para estar seguros de la cantidad de reactivo dosificado a las pulpas. Hay reactivos sólidos y líquidos. **En la planta de beneficio se usa la cal.**

Colector XANTATO

Propiedades químicas y usos

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Es un producto que se aplica generalmente en aquellas operaciones que requieren el más alto grado de poder colector. Se usa en la flotación de minerales sulfurosos de cobre. Los xantatos tienden a descomponerse en soluciones con un pH inferior a 6.0. Se aplica con especial éxito en la flotación de la pirita que contiene **oro**.

Existen en el mercado, varios tipos de reactivos para cada una de las funciones comentadas anteriormente. En el caso específico de nuestro proyecto, los reactivos más importantes que se utilizarán serán los siguientes. En la tabla No. 3 se muestra un resumen con todos los reactivos que se utilizarán.

Se utilizan los siguientes reactivos en el proceso:

Concepto	Consumo Mensual	Unidades
Cal	3,600	kg
Aerofloat A31	46	Kg
Espumante CC-530	138	kg
Xantato	0.75	kg

Concepto	Requerimiento diario	Requerimiento mensual
Volumen de agua (m3)	580.00	17400
Cal (Kg)	120.00	3600
Aerofloat (kg)	1.53	46
Espumante (Kg)	4.60	138
Xantato (Kg)	0.03	0.75

Reactivo	Concentración (Kg/m ³)
Cal (Kg)	20.6897
Aerofloat (kg)	0.2644
Espumante (Kg)	0.7931
Xantato (Kg)	0.0043

El destino final será la presa de jales y es importante mencionar que es un proceso cerrado, por lo tanto, se reciclará.

El jal será alimentado desde la planta de beneficio, empleando una bomba de 3 pulg., con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg²) de 4" de diámetro. La solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

para recircularles al proceso empleando tubería de iguales características, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido.

CELDA DE FLOTACION.

Celdas de flotación. La función de las celdas de flotación es concentrar los minerales de valor; Au Y Ag, mediante el proceso de flotación. Para lograr la flotación de los minerales, se requiere, primero que nada, que estén físicamente separados del material de ganga (liberados) y agregar químicos específicos que modifiquen la superficie de los minerales que se desea flotar. La adición del aire es uno de los parámetros más importantes en éste proceso, ya que se debe agregar de manera controlada; en cantidad suficiente y de tal forma que haya una dispersión eficiente para generar burbujas de un cierto tamaño.

Una celda unitaria de flotación es un reactor que está provisto de un mecanismo impulsor que proporciona la agitación a la pulpa, de tal manera que se realiza una mezcla perfectamente homogénea. En éste mecanismo, la flecha es hueca y por el centro se inyecta al aire que es dispersado en el fondo de la celda por el difusor, para generar millones de burbujas de un tamaño controlado. Este mecanismo es accionado por un motor de baja velocidad.

Las celdas unitarias están provistas de "cajas de alimentación", que permiten alimentar la celda por la parte inferior sin generar turbulencia, lo que afectaría la operación de la misma. Para mantener un nivel correcto de la pulpa y de la cama de espuma, la celda está provista de una "válvula dardo", que abre o cierra el hueco de salida, de acuerdo a la cantidad de pulpa que se está alimentando. Esta válvula es accionada por un pistón neumático que opera en conjunto con un medidor de nivel ultrasónico que está midiendo constantemente el nivel de la pulpa en la celda.

La espuma (concentrado) es recolectado por una canaleta que se encuentra alrededor de la celda. En celdas de gran tamaño, se instalan canaletas o "launders" de manera radial a la celda, de tal forma que ayudan a la recuperación de la espuma.

ESPEZAMIENTO DE COLAS - CIRCUITO DE FLOTACIÓN.

En la planta Concentradora de La Minera San José, el mineral pasará por dos etapas de flotación; una primaria y un agotativo. Para la flotación primaria se utilizarán 3 celdas y 2 para la flotación agotativa. Para asegurar la calidad de los concentrados, se instalarán dos etapas de limpia. Posteriormente el concentrado plomo-cobre pasará a una etapa de separación (separación plomo-cobre).

Para el proceso de separación plomo-cobre, se adicionará Meta Bisulfito y almidón, se realizan dos etapas de limpia para el Cu. De éste proceso, finalmente se obtendrá el concentrado de cobre que es enviado a un tanque espesador, donde se recupera la mayor parte del agua que lo acompaña y el sólido se envía a un filtro para terminar el proceso de separación sólido-líquido. El concentrado ya filtrado está listo para ser embarcado a los clientes.

La cola del circuito de plomo-cobre se alimentará a un tanque Acondicionador donde se ajusta el pH de la pulpa hasta un valor de 10 y se adiciona sulfato de cobre, para activa el zinc y flotarlos.

f d



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

Este tanque tiene un tiempo de retención de la pulpa de aproximadamente 10 min. Para la recuperación del zinc, se utiliza un arreglo de celdas muy similar al que se utiliza para la flotación del plomo, sólo que, en éste caso, solamente se utilizarán 4 celdas; tres como primarias y solamente una como agotativo. Al igual que en el caso del plomo, para asegurar la calidad de los concentrados se instalarán dos etapas de limpia; la primera con 3 celdas y la segunda con 2. El concentrado obtenido se envía a un tanque espesador para iniciar la separación sólido-líquido y posteriormente, también se envía a un filtro para terminarla, aquí se obtiene el concentrado final de zinc.

El agua de derrame de los espesadores, se envía a los tanques de almacenamiento para posteriormente reutilizarla en el proceso. Normalmente para ayudar a la floculación o asentamiento de las partículas, se utilizar un polímero, que también es conocido como floculante, ya que ayuda a la floculación, es decir a juntar varias partículas pequeñas para formar una grande que es más fácil de asentar que una pequeña. De esta manera, se obtienen derrames más limpios y pulpas más espesas en el bajo-flujo del tanque. El poder enviar pulpas espesas a filtración, facilita la correcta operación de los filtros y consecuentemente concentrados con la humedad adecuada para ser enviados a los clintes.

En el caso específico de Minera San José, se seleccionó el floculante 3249 de la empresa Nalco, después de una serie de pruebas, en las que se probaron diferentes opciones.

En el bajo-flujo de los tanques espesadores, se utilizarán bombas peristálticas, que permiten un excelente control sobre el gasto que manejan y su diseño permite el manejo de pulpas con altos porcentajes de sólidos. Estas bombas, normalmente están equipadas con un variador de velocidad, lo que permite ajustar la cantidad de pulpa que se recupera del tanque, de tal forma que se puede alcanzar fácilmente el equilibrio entre lo que se alimenta y lo que se extrae del tanque, lo que asegura la correcta operación del mismo.

PRESA DE JALES

El residuo de la Planta o jal, resultante del proceso de Concentración, es enviado a la presa de jales, para lo cual se utilizan bombas centrifugas. La Presa de Jales, es un espacio construido específicamente para el almacenamiento de los residuos sólidos y cuenta con ciertas características que la hacen adecuadas para este fin.

RECUPERACIÓN DE AGUA.

Además, se cuenta con un sistema que permite la recuperación 100 % del agua clarificada; consiste en la instalación de 20 torres de decantación con insertos de tubos de acero y/o perforaciones como decantadores chinos. Las torres de decantación serán de 20" con insertos o perforaciones de 4", que se van tapando conforme aumenta el nivel de jal en la presa, para evitar la entrada de sólidos el mismo. Estarán anclados a una zapata aislada.

En el interior del Decantador se instala una bomba, normalmente de tipo vertical de tazones, (o pozo profundo), lo que permite mantener el motor en la parte superior del decantador. Esto evita cualquier posibilidad de que el motor se moje. En la parte superior se instala una

f d



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

plataforma de operación, para facilitar las maniobras de mantenimiento de la bomba y supervisión de la operación de la misma.

PILETA DE AGUA DE PROCESO.

Es una pileta de 25 m² de superficie construida especialmente para almacenar el agua de proceso, de 1000 m³ de capacidad. El agua de Proceso es el agua que se utiliza para la operación de la planta y está constituida por el derrame de los Tanques Espesadores y el agua de recuperación de la Presa de Jales

DEPOSITO DE AGUA FRESCA.

El proceso de concentración de los minerales requiere de aproximadamente 0.6 m³ de agua nueva por cada t. de mineral que se procesa. Esta agua nueva se obtendrá del área de pileta a aprox. 150 m. de la planta. Del agua consumida en el proceso, una parte se queda atrapada en el jal que se deposita en la presa de jales y la otra parte se pierde por evaporación, ya que el fondo de la presa está cubierto por una capa de arcilla, que evita la infiltración del agua a los mantos acuíferos subterráneos.

Además de reponer el agua que se pierde en el proceso, el Agua Fresca, se utiliza para los servicios de auxiliares de la planta, tales como Baños y Vestidores del personal, en el Laboratorio de Análisis de Minerales, en las oficinas para el personal administrativo, etc.

En resumen general, el proyecto consiste en una Planta de Beneficio de Oro, Plata, que tendrá una superficie de 625.00 m² y los reactivos usados en el proceso: La materia prima proveniente es de minas de Oro y Plata localizadas en el Estado de Sinaloa, se procesará bajo el sistema de flotación por lo que solo se utilizaran Aerofloat, Xantatus, Cal y Espumante, las cuales no se encuentran en el primer listado de actividades riesgosas publicado en el diario de la federación.

El material mineral, será transportado por camiones volteo, con capacidad de 10 a 20 toneladas de mineral, estos llegarán al patio de maniobras y descargarán su material en el patio de maniobras, posteriormente con un tractor con cuchilla, se cargará el mineral y lo depositarán en la primer Tolva de gruesos, construida de placa de acero.

El proceso se inicia con la molienda en el molino de bolas el material de oro y plata de bajo porcentaje, para posteriormente pasarse por una clasificadora separando el material fino del grueso, regresando estos últimos al molino de bolas y los finos se pasan a la magnetizadora para separar el material predominante en oro y plata y el material estéril se envía a la presa de jale.

Después de separar los finos en la magnetizadora se pasan a la secadora para obtener el producto final.

La capacidad de producción de la Planta de Beneficio será de 800 ton al día de materia prima con un rendimiento de mineral del 2%, lo cual da una producción de producto final de 16 ton al día.

Mx

f a



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

El material estéril (jales), generado del proceso de beneficio, se deposita en una presa de jales que opera de acuerdo a la normatividad existente en base a la NOM-141-SEMARNAT-2003. La presa de jales ocupa una superficie de 900.00 m².

Las soluciones de arrastre de los jales se recircularán al proceso por tuberías, por lo que este proceso es un circuito cerrado para la fase líquida, no así para la fase sólida.

Se utiliza un cargador frontal y 2 camiones para los movimientos de alimentación y producto final.

Concepto	Requerimiento diario	Requerimiento mensual
Volumen de agua (m ³)	480.00	14,400

El destino final será la presa de jales y es importante mencionar que es un proceso cerrado, por lo tanto, se recicla.

El jal será alimentado desde la planta de beneficio, empleando tres bombas de 4 pulg., con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg²) El sistema de conducción de jal se contempla de tubería Extru Pak RD11 de 8", 6" y 4". La solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda para recircular al proceso empleando tubería de iguales características, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido

El agua requerida para el proceso que se ha estimado en 480 m³/día, se suministra actualmente de una pileta ubicada en el área del proyecto., para lo cual se obtendrá los permisos correspondientes.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como obras y actividades provisionales el proyecto solo considera la instalación de 1 letrina móvil en cada frente de trabajo para la atención oportuna de las necesidades fisiológicas de los trabajadores, de la misma manera solo se considera la colocación de contenedores para el almacenamiento temporal de basura.

El proyecto objeto de estudio no requiere de obras y actividades provisionales ajenas a las antes descritas.

Cuadro de construcción del Polígono 1 (Planta y Presa de Jales)

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Coordenadas del polígono 1		
Obras: Planta y Presa Jales.		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 0.9946 hectáreas		
Nº Vértice	X	Y
1	241396.00	2835862.00
2	241439.00	2835931.00
3	241304.00	2835956.00
4	241244.00	2835935.00
5	241290.00	2835885.00
6	241303.00	2835904.00

Cuadro de construcción Polígono 2, ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PORTAL 1

COORDENADAS PORTAL		
SUPERFICIE: 0.0127 Hectárea		
Nº	X	Y
1	241551.00	2835349.00
2	241547.00	2835357.00
3	241537.00	2535346.00
4	241543.00	2835338.00

Cuadro de construcción Polígono 3, ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PORTAL 3

COORDENADAS PORTAL		
SUPERFICIE: 0.0226 Hectárea		
Nº	X	Y
1	241503.00	2835100.00
2	241492.00	2835089.00
3	241500.00	2538075.00
4	241509.00	2835080.00

Cuadro de construcción del Polígono 4 (ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO)

COORDENADAS DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO					
SUPERFICIE: 0.6813 Ha					
Nº	X	Y	Nº	X	Y
1	241175.7138	2834878.0312	72	240880.1100	2835014.0930
2	241159.8569	2834903.7986	73	240871.1620	2835002.8619

f d

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**2019**Año del Bicentenario
de la Independencia
de México
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

COORDENADAS DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO					
SUPERFICIE: 0.6813 Ha					
N°	X	Y	N°	X	Y
3	241155.8800	2834918.7122	74	240866.0000	2834997.0000
4	241151.1705	2834928.1311	75	240853.0000	2834994.0000
5	241155.8429	2834941.2136	76	240841.0000	2834992.0000
6	241164.5411	2834958.6101	77	240831.0000	2834988.0000
7	241174.9687	2834965.2458	78	240850.0000	2834951.0000
8	241195.2211	2834974.8391	79	240862.0000	2834935.0000
9	241193.0609	2834987.7999	80	240896.0000	2834918.0000
10	241195.8087	2834995.1272	81	240917.0000	2834931.0000
11	241207.8279	2835015.1593	82	240926.0000	2834935.0000
12	241210.2274	2835022.3576	83	240913.0000	2834953.0000
13	241220.2743	2835023.1537	84	240888.0000	2834945.0000
14	241229.6670	2835021.0370	85	240886.0000	2834947.0000
15	241239.9858	2835018.2589	86	240879.0000	2834959.0000
16	241250.5692	2835015.8777	87	240877.0000	2834975.0000
17	241265.9150	2835016.1422	88	240873.0000	2834993.0000
18	241269.6192	2835017.9943	89	240874.8380	2835001.1381
19	241276.1015	2835024.8735	90	240879.7863	2835008.2071
20	241277.8213	2835030.2975	91	240885.0324	2835002.2115
21	241269.6192	2835034.5308	92	240886.0580	2834978.6227
22	241261.8140	2835035.5892	93	240896.9630	2834974.2607
23	241262.3431	2835028.4454	94	240903.4619	2834968.8450
24	241261.6817	2835023.2860	95	240927.8511	2834973.9260
25	241260.6234	2835020.3756	96	240937.6407	2834970.3662
26	241254.8025	2835019.9787	97	240947.0000	2834954.4554
27	241244.7483	2835021.9631	98	240947.0000	2834942.3333
28	241232.7098	2835024.7412	99	240956.4187	2834929.7750
29	241224.7722	2835026.7256	100	240968.7370	2834914.3772
30	241217.6285	2835027.7839	101	240980.7044	2834908.9375
31	241211.8127	2835027.1135	102	240990.9023	2834910.3943
32	241218.6812	2835037.4163	103	240981.9177	2834930.6097
33	241202.0374	2835050.7313	104	240979.9635	2834940.3804
34	241187.1686	2835057.1037	105	240974.0372	2834971.9877
35	241177.9775	2835054.8059	106	240977.2299	2834987.9516

F a



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
- LEY DE EMPLERAMIENTO
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

COORDENADAS DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO					
SUPERFICIE: 0.6813 Ha					
Nº	X	Y	Nº	X	Y
36	241165.7258	2835042.5542	107	240965.3660	2834995.5013
37	241157.4864	2835037.0613	108	240958.3493	2835004.5228
38	241137.2560	2835039.0844	109	240944.3445	2835012.9257
39	241135.0517	2835036.8801	110	240945.6870	2835017.6243
40	241115.9062	2835034.0083	111	240967.7341	2835029.1272
41	241097.7297	2835035.0181	112	240989.2678	2835035.0000
42	241088.0701	2835031.7982	113	241006.6000	2835035.0000
43	241073.3453	2835021.0000	114	241018.2982	2835030.1257
44	241058.1529	2835021.0000	115	241030.2327	2835026.1476
45	241045.6140	2835022.9291	116	241044.3860	2835019.0709
46	241031.7673	2835029.8524	117	241057.8471	2835017.0000
47	241019.7018	2835033.8743	118	241074.6547	2835017.0000
48	241007.4000	2835039.0000	119	241089.9299	2835028.2018
49	240988.7322	2835039.0000	120	241098.2703	2835030.9819
50	240966.2659	2835032.8728	121	241116.0938	2835029.9917
51	240942.3130	2835020.3757	122	241136.9483	2835033.1199
52	240939.6555	2835011.0743	123	241138.7440	2835034.9156
53	240955.6507	2835001.4772	124	241158.5136	2835032.9387
54	240962.6340	2834992.4987	125	241168.2742	2835039.4458
55	240972.7701	2834986.0484	126	241180.0225	2835051.1941
56	240969.9628	2834972.0123	127	241186.8314	2835052.8963
57	240976.0365	2834939.6196	128	241199.9626	2835047.2687
58	240978.0823	2834929.3903	129	241213.3188	2835036.5837
59	240985.0977	2834913.6057	130	241208.1873	2835028.8865
60	240981.2956	2834913.0625	131	241204.1721	2835016.8407
61	240971.2630	2834917.6228	132	241192.1913	2834996.8728
62	240959.5813	2834932.2250	133	241188.9391	2834988.2001
63	240951.0000	2834943.6667	134	241190.7789	2834977.1609
64	240951.0000	2834955.5446	135	241173.0313	2834968.7542
65	240940.3593	2834973.6338	136	241161.4589	2834961.3899
66	240928.1489	2834978.0740	137	241152.1571	2834942.7864
67	240904.5381	2834973.1550	138	241146.8295	2834927.8689
68	240899.0370	2834977.7393	139	241152.1200	2834917.2878

f



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

COORDENADAS DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO					
SUPERFICIE: 0.6813 Ha					
N°	X	Y	N°	X	Y
69	240889.9420	2834981.3773	140	241156.1431	2834902.2014
70	240888.9676	2835003.7885	141	241172.2862	2834875.9688
71	240882.0000	2835011.7515			

OBRAS QUE NO REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO

Obra: Terrero 1		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 1272.12 m ²		
N° Vértice	X	Y
1	241383.1778	2834939.9808
2	241396.0000	2834918.0000
3	241384.0000	2834908.0000
4	241356.0000	2834897.0000
5	241341.9843	2834925.1659
6	241378.0012	2834935.2024

Obra: Terrero 2		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 244.50 m ²		
N° Vértice	X	Y
1	241417.00	2835018.00
2	241406.00	2835031.00
3	241418.00	2835039.00
4	241429.00	2835025.00
5	326353.9249	2659944.7335
6	326353.9249	2659944.7335

Obra: Polvorín 1		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 80.00 m ²		
N° Vértice	X	Y
1	241472.00	2835051.00
2	241467.00	2835048.00

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Polvorín 1		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 80.00 m ²		
Nº Vértice	X	Y
3	241460.00	2835055.00
4	241468.00	2835061.00

Obra: Polvorín 2		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie: 87.00 m ²		
Nº Vértice	X	Y
1	241464.00	2834970.00
2	241453.00	2834972.00
3	241453.00	2834963.00
4	241459.00	2834960.00

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
Nº Vértice	X	Y	Nº Vértice	X	Y
1	241591.7324	2835286.9994	185	241375.9988	2834938.7976
2	241594.8527	2835274.9811	186	241382.3088	2834944.1308
3	241582.1527	2835292.7611	187	241388.4829	2834950.3214
4	241573.1871	2835311.1401	188	241394.1621	2834956.6897
5	241564.5711	2835325.3667	189	241398.7130	2834961.1347
6	241557.1172	2835339.8448	190	241402.3113	2834965.7914
7	241554.8828	2835344.1552	191	241403.4755	2834969.3897
8	241552.6648	2835342.4324	192	241404.3037	2834973.0637
9	241552.1357	2835338.8605	193	241405.3805	2834977.4331
10	241552.0034	2835330.9230	194	241409.0847	2834981.8781
11	241549.6565	2835325.8560	195	241412.3655	2834985.4764
12	241549.4898	2835323.9115	196	241413.0816	2834988.6690
13	241548.5638	2835320.8688	197	241411.4059	2834991.8758
14	241545.1242	2835317.4292	198	241411.4059	2834996.1092
15	241542.4784	2835315.7094	199	241411.6176	2834999.9192
16	241538.5096	2835308.3892	200	241412.4643	2835003.5175

[Handwritten signature]

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**2019**SECRETARÍA DE GOBIERNO
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
 Subdelegación de Gestión para la Protección
 Ambiental y Recursos Naturales
 Unidad de Gestión Ambiental
 Asunto: Resolutivo de DTU-BP
 Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
 Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
N° Vértice	X	Y	N° Vértice	X	Y
17	241534.6731	2835300.1871	201	241413.6285	2835007.3275
18	241532.0273	2835293.4402	202	241417.0251	2835013.3160
19	241528.0000	2835285.5668	203	241419.2773	2835015.0507
20	241528.1908	2835280.2111	204	241421.8173	2835017.1145
21	241528.1908	2835276.7715	205	241423.8865	2835018.6074
22	241528.0000	2835269.0624	206	241417.0000	2835018.0000
23	241528.1908	2835263.1454	207	241429.0000	2835025.0000
24	241528.9714	2835253.5200	208	241431.0158	2835026.9249
25	241533.2510	2835247.7598	209	241434.6761	2835027.6714
26	241538.2516	2835240.0605	210	241437.8511	2835028.0683
27	241542.6173	2835231.3292	211	241444.0826	2835028.0138
28	241545.4748	2835227.4398	212	241448.3286	2835027.4333
29	241546.9035	2835222.6773	213	241451.5830	2835027.0364
30	241547.8991	2835214.6684	214	241456.1074	2835025.8457
31	241549.0114	2835211.3288	215	241461.2158	2835025.1583
32	241549.2231	2835208.2597	216	241464.1772	2835028.6503
33	241549.4347	2835203.8676	217	241466.0822	2835030.8728
34	241550.9164	2835201.4334	218	241469.3630	2835033.3070
35	241552.2922	2835198.2584	219	241470.6330	2835036.4820
36	241553.1918	2835194.9246	220	241472.6610	2835038.5111
37	241553.1154	2835191.7165	221	241470.4214	2835042.1970
38	241553.0000	2835190.3209	222	241467.0000	2835048.0000
39	241552.1401	2835188.5349	223	241472.0000	2835051.0000
40	241551.1810	2835187.1790	224	241476.3481	2835047.5945
41	241550.0234	2835185.7568	225	241481.0047	2835045.7954
42	241548.7375	2835184.3519	226	241487.6722	2835045.3720
43	241546.1803	2835181.1349	227	241492.9639	2835045.1604
44	241545.1270	2835176.7382	228	241501.2203	2835045.7848
45	241545.6512	2835173.9382	229	241503.7589	2835046.4304
46	241546.7640	2835170.1901	230	241506.8281	2835048.3354
47	241549.0378	2835167.3765	231	241507.8865	2835050.7695
48	241551.8953	2835165.8948	232	241507.4631	2835053.5212
49	241556.7945	2835162.8952	233	241505.6639	2835055.9554



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
Nº Vértice	X	Y	Nº Vértice	X	Y
50	241563.5613	2835162.5126	234	241503.0000	2835059.1327
51	241569.7379	2835160.7379	235	241503.4414	2835064.8454
52	241573.2186	2835158.6761	236	241503.6531	2835070.5604
53	241574.8061	2835155.2365	237	241503.7589	2835073.7354
54	241575.2030	2835151.5323	238	241503.0000	2835077.0000
55	241574.0124	2835147.2990	239	241506.8734	2835078.8186
56	241569.0197	2835140.7163	240	241507.0000	2835077.0000
57	241566.8686	2835136.0542	241	241510.5323	2835074.7938
58	241567.1332	2835131.8208	242	241508.6273	2835069.3963
59	241569.7790	2835126.5292	243	241507.4631	2835063.3637
60	241570.3082	2835122.0312	244	241507.0000	2835058.8673
61	241572.0000	2835115.8804	245	241510.7440	2835054.6854
62	241571.1019	2835108.4052	246	241511.3790	2835050.5579
63	241569.1341	2835099.4865	247	241511.3790	2835047.5945
64	241567.0174	2835093.4011	248	241509.0506	2835044.3137
65	241569.6633	2835088.2417	249	241504.7797	2835042.2152
66	241571.9122	2835084.0083	250	241499.2928	2835041.8213
67	241575.7487	2835078.8490	251	241491.1965	2835041.5038
68	241575.7731	2835074.8017	252	241483.8940	2835040.2338
69	241570.3247	2835069.4562	253	241480.7213	2835039.0771
70	241563.1810	2835065.4875	254	241478.9727	2835038.4876
71	241557.3601	2835063.3708	255	241477.4646	2835037.2969
72	241552.3330	2835060.7250	256	241475.3390	2835035.4889
73	241547.2106	2835056.3836	257	241471.9083	2835027.7719
74	241545.9830	2835053.5812	258	241469.2890	2835024.2794
75	241543.0064	2835047.5707	259	241467.0665	2835021.8982
76	241539.4081	2835042.1732	260	241465.3202	2835020.7869
77	241535.5981	2835037.9399	261	241462.7842	2835020.8417
78	241528.9306	2835033.6007	262	241455.9142	2835022.6840
79	241522.5806	2835029.5790	263	241449.0351	2835023.5306
80	241517.2889	2835023.9699	264	241443.9174	2835023.9862
81	241509.2455	2835016.2440	265	241441.4150	2835023.8481
82	241502.0489	2835008.9415	266	241437.0759	2835023.6365



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019

EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
Nº Vértice	X	Y	Nº Vértice	X	Y
83	241492.7355	2835001.4273	267	241432.9842	2835023.0751
84	241483.9354	2834993.6671	268	241430.1967	2835020.1440
85	241479.4904	2834988.4283	269	241428.1135	2835017.3926
86	241473.6960	2834983.8245	270	241424.6590	2835013.3280
87	241468.3320	2834978.9274	271	241424.7992	2835009.1373
88	241464.9648	2834976.8395	272	241425.1167	2835003.4223
89	241464.0123	2834972.2358	273	241425.9634	2834997.1781
90	241464.0000	2834970.0000	274	241427.2334	2834991.7806
91	241460.3634	2834970.6612	275	241429.8792	2834986.4889
92	241453.0000	2834972.0000	276	241431.8900	2834982.0439
93	241446.8725	2834971.9641	277	241433.7832	2834979.5944
94	241441.4697	2834972.5004	278	241436.4673	2834978.1545
95	241435.4372	2834973.6645	279	241440.7007	2834977.4930
96	241430.2168	2834976.4056	280	241447.1275	2834976.0359
97	241427.9230	2834980.2262	281	241457.5017	2834978.8160
98	241425.3830	2834987.6345	282	241463.7195	2834982.6524
99	241423.5839	2834993.8787	283	241469.1434	2834987.6795
100	241423.0547	2834999.6731	284	241492.5062	2835011.9639
101	241422.3006	2835002.7291	285	241502.2429	2835021.4889
102	241422.1022	2835006.3009	286	241511.5562	2835031.0140
103	241422.1022	2835008.6822	287	241524.2563	2835039.4806
104	241421.9831	2835011.1825	288	241532.0879	2835048.6882
105	241422.1022	2835012.6113	289	241534.4692	2835052.3923
106	241420.9749	2835012.6840	290	241536.4536	2835055.6996
107	241419.8321	2835009.9839	291	241538.4380	2835059.5361
108	241417.8477	2835005.3008	292	241541.7453	2835063.7694
109	241415.7839	2834998.8714	293	241545.4494	2835066.9444
110	241415.6252	2834994.3470	294	241548.3598	2835068.6642
111	241416.4189	2834990.8545	295	241553.3869	2835069.8549
112	241416.9184	2834987.3310	296	241556.2974	2835070.7809
113	241417.2127	2834985.4570	297	241561.3245	2835072.3684
114	241416.6571	2834983.3139	298	241565.0286	2835073.9559
115	241413.0058	2834978.7101	299	241567.5422	2835076.2049



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
Nº Vértice	X	Y	Nº Vértice	X	Y
116	241409.5133	2834975.4558	300	241567.2776	2835078.8507
117	241407.6963	2834970.9363	301	241563.7851	2835082.7599
118	241405.4140	2834960.8437	302	241562.5151	2835086.4112
119	241400.5457	2834954.4937	303	241560.6101	2835091.3325
120	241393.1373	2834946.7678	304	241561.2451	2835095.3012
121	241386.9990	2834939.9945	305	241561.5626	2835100.0637
122	241378.0012	2834935.2024	306	241562.6738	2835104.6675
123	241369.3248	2834931.7394	307	241565.2138	2835108.7950
124	241358.9531	2834928.5644	308	241565.2138	2835111.6525
125	241341.8698	2834925.1659	309	241562.9913	2835114.8275
126	241335.5004	2834921.8334	310	241561.2451	2835119.9075
127	241331.4787	2834916.4359	311	241558.7139	2835125.4638
128	241327.9862	2834912.3084	312	241558.3964	2835128.5330
129	241322.8525	2834910.1726	313	241557.2322	2835133.7188
130	241314.0162	2834907.0167	314	241558.8197	2835137.7405
131	241299.1995	2834904.4767	315	241560.7247	2835140.7038
132	241285.1236	2834902.5717	316	241562.9472	2835143.6671
133	241269.8836	2834901.7251	317	241566.4397	2835146.6305
134	241254.5594	2834900.0697	318	241568.0272	2835150.2288
135	241250.7630	2834898.7335	319	241569.0856	2835153.0863
136	241244.9972	2834896.2448	320	241569.1914	2835155.7322
137	241242.6138	2834894.2885	321	241566.2621	2835157.2621
138	241238.5921	2834890.4785	322	241565.3814	2835157.9018
139	241232.8771	2834886.9860	323	241562.6033	2835158.2986
140	241228.8134	2834883.8690	324	241558.7139	2835158.5368
141	241227.9029	2834880.8476	325	241555.2055	2835159.1048
142	241227.4796	2834876.8259	326	241549.9826	2835161.7118
143	241226.0189	2834869.8965	327	241546.5695	2835164.0930
144	241224.1988	2834863.5968	328	241543.2360	2835167.8099
145	241218.5896	2834860.7392	329	241541.4895	2835170.6812
146	241209.3821	2834856.0826	330	241540.5370	2835173.3799
147	241198.2695	2834853.5426	331	241540.8730	2835177.2618
148	241189.9087	2834854.6009	332	241541.2249	2835180.3517



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
N° Vértice	X	Y	N° Vértice	X	Y
149	241182.3357	2834858.8848	333	241542.1509	2835183.3944
150	241177.1028	2834862.1151	334	241545.1937	2835187.2309
151	241174.4570	2834866.7718	335	241547.7072	2835189.6121
152	241173.2928	2834871.4284	336	241548.8846	2835192.2835
153	241172.2862	2834875.9688	337	241548.5010	2835195.6976
154	241175.7138	2834878.0312	338	241545.0614	2835202.5767
155	241179.3253	2834874.2859	339	241544.1009	2835213.3316
156	241180.4895	2834869.3118	340	241542.5478	2835218.4518
157	241182.3945	2834864.8668	341	241539.5051	2835223.7435
158	241185.6643	2834861.1152	342	241533.0228	2835233.4008
159	241194.6712	2834861.2684	343	241530.1124	2835238.6924
160	241204.4079	2834861.7976	344	241525.0286	2835252.4800
161	241212.4512	2834865.1843	345	241524.0799	2835254.4462
162	241217.7429	2834867.0893	346	241523.0215	2835261.1137
163	241221.9811	2834870.1035	347	241522.4924	2835268.0987
164	241223.5638	2834877.1434	348	241522.2807	2835272.2262
165	241224.0929	2834882.2235	349	241522.2807	2835276.3538
166	241225.1866	2834886.1310	350	241522.7040	2835281.0104
167	241230.1254	2834892.0660	351	241524.0000	2835286.4332
168	241234.9938	2834895.8760	352	241526.1789	2835293.5715
169	241243.0028	2834899.7552	353	241529.3539	2835300.7153
170	241248.5405	2834902.1202	354	241532.5289	2835308.7851
171	241253.4406	2834903.9303	355	241539.3010	2835320.0955
172	241259.7588	2834908.7877	356	241546.3435	2835328.1440
173	241266.6380	2834910.5868	357	241547.9277	2835334.8731
174	241275.3164	2834910.4810	358	241546.5783	2835338.6037
175	241290.1331	2834911.5393	359	241545.8225	2835341.8810
176	241303.8914	2834913.4444	360	241551.0000	2835349.0000
177	241312.4639	2834914.0794	361	241554.5952	2835348.2875
178	241323.2043	2834916.8864	362	241558.7227	2835348.1287
179	241326.5080	2834920.7945	363	241562.1358	2835347.8906
180	241330.1593	2834923.8107	364	241563.1677	2835343.2075
181	241334.6043	2834926.1920	365	241565.1521	2835336.9368

[Handwritten signature]



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Obra: Tramo Rehabilitación de Camino					
Coordenadas UTM WGS84 zona 13					
Superficie: 6328.31 m ²					
Nº Vértice	X	Y	Nº Vértice	X	Y
182	241340.1302	2834928.8341	366	241569.8352	2835327.9674
183	241348.4950	2834930.9545	367	241576.8129	2835312.8599
184	241361.0362	2834934.2883			

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

5. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción III del REIA, el cual indica la obligación de la **promovente** para incluir en el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), la vinculación de las obras y actividades que incluyen el proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental entendiéndose por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las actividades que integran el proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables.

Considerando que el **proyecto** de la **Promovente** se encuentra en Ejido Tegoripa, Municipio de Badiraguato, Sinaloa, le son aplicables los instrumentos de planeación, así como jurídicos y normativos siguientes:

- a) Los artículos: 28 primer párrafo y fracción VII, XIII de la LGEEPA y 5 inciso O) fracción I del REIA.
- b) Al ubicar el polígono usando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se observó que este se encuentra dentro de los siguientes ordenamientos: **Ordenamiento Ecológico General del Territorio: Unidad Ambiental Biofísica # 92 Cañones Chihuahuenses Sur**, el cual tiene un nivel de conflicto sectorial nulo, no presenta superficies de ANP's, baja degradación de la vegetación, sin degradación por desertificación, uso de suelo agrícola y forestal, alta importancia de la actividad minera y alta importancia de la actividad ganadera, por lo que el presente proyecto no contraviene con las estrategias para lograr la sustentabilidad ambiental del territorio. Por lo cual algunas de las estrategias de esta UAB 92 es la recuperación de especies en riesgo, conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad y aprovechamiento sustentable de ecosistemas.
- c) Que la **promovente** manifestó en el DTU-BP, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto: **NOM-001-SEMARNAT- 1996, NOM-011-CONAGUA-2015, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-052- SEMARNAT-2005, NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-076-SEMARNAT-2012, NOM-081-SEMARNAT-1994.**

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.

f n



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

6. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción IV del REIA, el cual indica la obligación de la **promovente** para incluir en el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), una descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental: es decir, primeramente se debió delimitar el Sistema Ambiental (SA) correspondiente al proyecto, para posteriormente llevar a cabo una descripción del citado SA; asimismo, debieron identificarse las problemáticas ambientales en el área de influencia donde se ubica el proyecto.

Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) está en función de definir un espacio geográfico el cual considera la uniformidad, continuidad e integración de sus componentes (abióticos y bióticos) así como de los procesos que surgen de las interrelaciones entre estos.

Como un sistema físico, el área del Sistema Ambiental (SA) puede ser un área de estudio conveniente porque representa una unidad delimitada por un parteaguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existen interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados. Así que el área del Sistema Ambiental donde se encuentra la zona de estudio, se definió considerando en primer término la clasificación de las Microcuencas propuestas por FIRCO, donde la delimitación se generó a partir de la combinación de métodos semi-automatizados junto con métodos y técnicas manuales-digitales (visuales utilizando ARCGIS 10.3), donde mediante inspección visual y manualmente, se delimito el polígono del SA, considerando detallaron y rehicieron los límites de la microcuenca y la red de drenaje, que se encuentra aleadaña a las obras que se pretenden realizar de ésta última se compararon con la cobertura del mapa digital (INEGI).

En este sentido, la delimitación de la unidad de referencia propuesta en este apartado para el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, tiene como base el análisis e integración de los factores que caracterizan el área donde se ubicará el proyecto, nuestra zona sujeta a cambio de uso de suelo a partir de la identificación y descripción de los componentes bióticos y abióticos, y para ello, se considera que el ámbito de referencia que mejor se adapta para la descripción de estos factores, es el SA, ámbito de delimitación general y funcional donde se encuentra el área de estudio por excelencia de este DTU, es decir, será la unidad de análisis y ámbito de referencia (efectos del área de estudio del proyecto en función al ecosistema inmediato) en la cual quedaran descritos y analizados todos los componentes físicos-abióticos (clima, geología, edafología, hidrología, etc.) y bióticos (vegetación y fauna) con interacción directa al área sujeta al desarrollo del proyecto.

Es preciso señalar que para lograr los objetivos planteados en la etapa inicial de este trabajo fue la delimitación e identificación de microcuencas en el área de estudio, realizando un modelo digital de elevación a partir de las microcuencas ya delimitadas por FIRCO. Estas se digitalizaron directamente en pantalla en el programa ARCGIS 10.0. Donde nos da como resultado el Sistema Ambiental a través de la delimitación puntual de las microcuencas que envuelven a la superficie sujeta al proyecto en referencia, que comprende la Microcuenca La Culebra, denominada para este proyecto como el Sistema Ambiental (SA) y que comprende un área de 6,601.5718 ha; de acuerdo a lo anterior, el **Sistema Ambiental (SA)** del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 SINALOA (Clave 16711), localizada en la porción noroeste de la República

M



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Hidrográfica "A" R. PIAXTLA - R. ELOTA - R. QUELITE (Clave 16541) y en la Subcuenca "f" R. Quelite (Clave 17066); (**RH10-A-f**), que a su vez está ubicada en la Provincia fisiográfica: Llanura Costera del Pacífico (Clave 17606) y dentro de la Subprovincia: Llanura Costera de Mazatlán (Clave 17652).

Clasificación Hidrológica.

Nivel Hidrológico	Clave	Nombre	Área ha
Región Hidrológica	16711	SINALOA	10,386,211.71
Cuenca	16541	R. PIAXTLA-R. ELOTA-R. QUELITE	1,110,278.99
Subcuenca	17066	RÍO QUELITE	119,743.98
Microcuenca	10-032-04-027	LA CULEBRA	6,601.5718

Fuente: Proyecto Hidrología Superficie Serie I, Mapa Digital 6.0. Editado por el INEGI y Microcuenca FIRCO.

Vegetación

En los terrenos que comprende encontramos diferentes tipos de vegetación de los cuales la selva baja caducifolia ocupa mayormente la superficie con 94.96%, el bosque de Encino representa el 5.00% y por último el uso del suelo agrícola con 0.04% (Proyecto: Uso del Suelo y Vegetación Serie V, editada por el INEGI).

Para efecto de poder caracterizar al área de influencia, se identificaron las unidades ambientales que la conforman y que a continuación se citan:

UNIDADES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA		
UNIDAD AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
Bosque de Encino	45.0925	5.00
Agricultura de Temporal	0.3199	0.04
Selva Baja Caducifolia	816.0538	90.57
Selva Baja Caducifolia VSa	39.5661	4.39
Total →	901.0323	100.00

Unidades ambientales del área de influencia, elaboración propia.

Respecto al Sistema ambiental tiene una superficie total de 20,741.1563 ha, en las cuales se presenta varios tipos de vegetación, de los cuales sobresale la selva baja caducifolia con 49.53%, el bosque de pino-encino, representa el 5.63%, el área cubierta de bosque de encino con 10.03% y el bosque de encino-pino con 0.43%, que son el resultado del relieve, el tipo de suelo y el clima que hacen que la cubierta vegetal sea heterogénea y el uso del suelo Agrícola. Con base en el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie V, editada por el INEGI, del Mapa Digital, editada por el INEGI en 2015.



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental

Asunto: Resolutivo MIA-P.
Oficio: SG/145/2.1.1/0376/19-0716
Bitácora: 25/MP-0038/11/18
Culiacán, Sin., a 12 de Abril del 2019.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato.

Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán baños portátiles, mismos que serán limpiados por parte de la compañía que provee el servicio.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Movimiento de la maquinaria.

Se deberá evitar atropellar a la fauna silvestre, por el tráfico de la maquinaria, debiendo esperar a que ésta se aleje del camino para continuar la marcha. Así mismo, se le debe prohibir al personal que labore en la construcción de la granja la captura, cacería o comercialización de la fauna silvestre.

Construcción de las Obras para la laguna de oxidación

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización de especies de la flora, que se encuentre en el predio o terrenos aledaños.

Permitir y/o inducir la proliferación de plantas de chamizo, vidrillo, coquillo y mangle en áreas adecuadas y taludes externos de los bordos para reducir la erosión de éstos.

Se evitará dejar cortes pronunciados que puedan ser en el futuro causa de erosión del suelo, por ejemplo; los taludes interiores de los bordos deberán tener una pendiente 3:1, para evitar la rápida erosión de los mismos, además de prolongar su vida útil.

El hecho de facilitar que el agua pluvial pueda llegar al manglar, evitará la hipersalinidad y con ello la degeneración estructural del manglar circundante.

Generación y disposición de residuos.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel y cartón se irán depositando en una composta para la formación de suelo orgánico, el cual se puede aprovechar posteriormente para la formación de jardines o pequeños huertos dentro del predio de la granja, o bien disponerse donde la autoridad municipal competente lo disponga. Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es la reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje.

Los residuos de plástico como son bolsas o envases, se depositarán en contenedores que se enviarán una vez por semana al basurón más cercano, que se haya autorizado por el H. Ayuntamiento de Navolato.

Para la disposición de las aguas residuales de origen sanitario se instalarán sanitarios portátiles, mismas que serán limpiadas por parte de la compañía que provee el servicio.



ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

OPERACION.

Preparación de estanques y canales reservorios (llenado de estanques).

Mantener un programa permanente de mantenimiento preventivo del equipo de bombeo (motor y bomba) para eficientar la combustión del diésel reduciendo así las emisiones a la atmósfera y ahorrar combustible.

El tanque de almacenamiento de diésel estará protegido por un dique de contención de derrames que al menos deberá tener un volumen equivalente al 20% del tanque de almacenamiento. Además el piso del dique tendrá una pendiente del 1% hacia una fosa de captación de derrames de donde se podrá extraer el combustible mediante la utilización de una pequeña bomba y ser transvasado a tanques de 200 lt., mientras se corrige la fuga. Además, a un costado del dique de contención de derrames se tendrá un tambor con arena o aserrín, para utilizarlo en caso de derrames fuera del dique.

Alimentación y fertilización.

Se monitoreará permanentemente la calidad del agua, la salud de los camarones y el sustrato de los estanques en busca de evidencias de una sobrealimentación y/o fertilización, para así hacer ajustes en las cantidades de alimento o fertilizante aplicado. La aplicación de alimento y fertilizante en cantidades racionalizadas contribuirá a mitigar la alteración de la calidad del agua así como de minimizar la exportación de impactos al sistema lagunar-estuarino colindante.

Se utilizarán charolas de alimentación, para evitar el desperdicio de alimento y darle seguimiento permanente a la demandas alimenticia del camarón, ésta medida contribuirá a ahorrar alimento y evitar condiciones anóxicas en las áreas muertas de los estanques.

Se monitoreará la calidad del agua de los estanques para detectar riesgos potenciales en materia de sanidad y evitar problemas futuros de enfermedades de camarón y de salud pública, mediante análisis fisicoquímicos del agua y de tipo bacteriológico.

Para evitar una rápida acidificación del sustrato de los estanques estos deberán airearse por lo menos durante quince días entre cada ciclo de siembra, por lo que serán de 1 o 2 veces por año y de ser necesario se llevará a cabo una aplicación de cal a razón de 50 Kg. por Hectárea.

Cuando el estanque tiene entre 40 cm. y 80 cm de columna de agua, una cuarta parte aprox. del volumen de cultivo se procederá a fertilizar para inmediatamente llenar al nivel de operación (1.4 m. de columna de agua).

Al quinto o décimo día de la fertilización proceder a realizar la siembra con la densidad proyectada (8 org/m², por estanque en promedio), así se obtiene el resultado esperado de lo contrario se estará fertilizando inútilmente.

Control de depredadores.

El control de aves depredadoras de camarón se podrá hacer con métodos que no pongan en riesgo la vida de las aves, es decir, se podrán emplear cohetes o equipos que emitan sonidos ultrasónicos a diferentes frecuencias.

Por ningún motivo se deberán matar ejemplares de la especie Ardea herodias, mejor conocidas localmente como corochis o garzón cenizo, debido a que su población está diezmada por la alteración del medio que se ha dado desde años atrás.

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Resultados del valor de importancia de las especies para cada comunidad vegetal por afectar en el área de influencia.

En este tipo de vegetación el estrato arbóreo presenta 40 especies distintas, de las cuales el Palo blanco (*Ipomoea arborescens*) es la que obtuvo el valor de importancia más alto con 61.62%; en el caso del estrato arbustivo el Confite (*Ziziphus sonorensis*), es la que obtuvo el valor de importancia más alto con 42.80%, en comparación con la especie que obtuvo el valor más bajo con 1.46; para el estrato herbáceo la especie Zacate cola de zorra (*Leptochloa filiformis*) con el valor de importancia más alto (76.92%) y una especie es la que se encuentra con 2.74% que obtuvo el valor de importancia más bajo. Con estos valores se conoce que las especies con el valor de importancia más alto son las más importantes ecológicamente para la comunidad vegetal, siendo las mejor adaptadas a las condiciones locales y por ende las de mayor presencia en este tipo de vegetación.

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Algarrobo	<i>Acacia macrantha</i>	190127	1.33	2.88	0.85	5.05
Amapa prieta	<i>Tabebuia palmeri</i>	86421	0.60	1.44	0.61	2.65
Apomo	<i>Brosimum alicastrum</i>	17284	0.12	0.72	0.18	1.02
Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	155559	1.09	0.72	1.10	2.90
Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	691372	4.83	3.60	1.72	10.15
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1935841	13.53	7.19	5.84	26.56
Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	86421	0.60	2.16	0.12	2.89
Capulín/Ma la mujer	<i>Trema micrantha</i>	69137	0.48	0.72	0.46	1.66
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	328402	2.29	5.04	1.25	8.59
Chutama	<i>Bursera adoratum</i>	311117	2.17	3.60	2.64	8.41
Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	432107	3.02	3.60	0.66	7.28
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	276549	1.93	4.32	2.40	8.65
Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	34569	0.24	1.44	0.36	2.04
Espino	<i>Acacia pennatula</i>	103706	0.72	1.44	1.01	3.17
Guaiparín	<i>Diospyros sonora</i>	34569	0.24	0.72	0.13	1.09
Guaje	<i>Leucaena lanceolata</i>	17284	0.12	0.72	0.09	0.93
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1192616	8.33	6.47	4.36	19.17
Jumay	<i>Lonchocarpus megalanthus</i>	103706	0.72	0.72	0.13	1.58
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1745714	12.20	5.76	10.05	28.00
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	51853	0.36	0.72	0.41	1.49

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	69137	0.48	2.16	0.09	2.73
Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	69137	0.48	2.16	0.39	3.03
Palo baboso/Samo baboso	<i>Heliocarpus attenuatus</i>	224696	1.57	2.88	1.33	5.77
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1555587	10.87	6.47	44.28	61.62
Palo chino	<i>Aphananthe monoica</i>	34569	0.24	0.72	0.15	1.11
Palo molino	<i>Albizia lebeck</i>	17284	0.12	0.72	0.11	0.95
Palo mulato/Jiotete	<i>Bursera simaruba</i>	69137	0.48	2.16	0.85	3.50
Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	103706	0.72	1.44	0.14	2.31
Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	34569	0.24	0.72	0.05	1.02
Papelillo	<i>Bursera fagaroides</i>	34569	0.24	1.44	0.15	1.83
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	120990	0.85	2.16	1.68	4.68
Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	103706	0.72	0.72	0.30	1.75
Rosa amarilla/Te comasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	69137	0.48	0.72	1.24	2.44
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	483960	3.38	5.76	3.15	12.29
Tepemezuquite/Mauto colorado	<i>Lysiloma microphyllum</i>	17284	0.12	0.72	0.02	0.86
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	328402	2.29	0.72	1.28	4.29
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	2661782	18.60	7.91	7.41	33.92
Walamo/Uvalamo/Cuilotote	<i>Vitex mollis</i>	17284	0.12	0.72	0.07	0.91
Xacalasucho	<i>Plumeria acutifolia</i>	17284	0.12	0.72	0.92	1.76
Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	414823	2.90	5.04	2.01	9.95
	TOTAL	14311397	100.00	100.00	100.00	300.00

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo.

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**2019**GOBIERNO FEDERAL
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Amapa prieta	<i>Tabebuia palmeri</i>	1382744	1.35	2.02	0.08	3.45
Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	1209901	1.18	4.04	0.04	5.26
Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	172843	0.17	1.01	5.52	6.70
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	4493917	4.38	9.09	3.79	17.26
Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	2419802	2.36	4.04	0.52	6.93
Camote de cerro	<i>Dioscorea remotiflora</i>	2765488	2.70	1.01	6.00	9.71
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	2246959	2.19	6.06	3.34	11.60
Chutama	<i>Bursera adoratum</i>	345686	0.34	1.01	3.34	4.69
Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	1728430	1.69	3.03	3.34	8.06
Compio/Pein etilla	<i>Combretum farinosum</i>	345686	0.34	2.02	3.34	5.70
Confite	<i>Ziziphus sonorensis</i>	35259966	34.40	5.05	3.34	42.80
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	172843	0.17	1.01	3.34	4.52
Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	864215	0.84	1.01	3.34	5.20
Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	1209901	1.18	3.03	3.34	7.55
Guaiparín	<i>Diospyros sonora</i>	172843	0.17	1.01	3.34	4.52
Guachapote	<i>Heliocarpus occidentalis</i>	345686	0.34	1.01	3.34	4.69
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2074116	2.02	2.02	3.34	7.39
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	4321074	4.22	3.03	3.34	10.59
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	864215	0.84	3.03	3.34	7.22
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	345686	0.34	1.01	3.34	4.69
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	172843	0.17	1.01	3.34	4.52
Nopal lila	<i>Opuntia pubescens</i>	172843	0.17	1.01	3.34	4.52
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	8642149	8.43	4.04	3.34	15.82
Palo molino	<i>Albizia lebeck</i>	345686	0.34	1.01	3.34	4.69
Palo mulato/Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	518529	0.51	2.02	2.10	4.62
Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	6222347	6.07	8.08	0.28	14.43
Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	518529	0.51	1.01	0.12	1.64



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Pimientilla/Cuacimilla	<i>Karwinskia calderonii</i>	172843	0.17	1.01	0.28	1.46
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	518529	0.51	2.02	1.41	3.94
Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	1728430	1.69	1.01	0.04	2.74
San Juan	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	2592645	2.53	2.02	1.17	5.72
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	1209901	1.18	2.02	0.44	3.64
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	7777934	7.59	5.05	0.28	12.92
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	3284016	3.20	3.03	3.67	9.90
Viejito	<i>Cephalocereus purpusii</i>	172843	0.17	1.01	13.22	14.39
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	5530975	5.40	9.09	0.20	14.69
Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	172843	0.17	1.01	0.64	1.82
	TOTAL	10249588				
		6	100.00	100.00	100.00	300.00

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato herbáceo.

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Bejuco 3 caras	<i>Paullinia sessiliflora</i>	12963223	0.56	3.92	1.09	5.57
Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	12963223	0.56	1.96	0.68	3.20
Camote de cerro	<i>Dioscorea remotiflora</i>	43210742	1.86	1.96	2.18	5.99
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	25926445	1.11	1.96	2.04	5.11
Chutama	<i>Bursera adoratum</i>	38889668	1.67	5.88	2.18	9.73
Cilantrillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	185806192	7.98	11.76	8.44	28.18
Confite	<i>Ziziphus sonorensis</i>	159879747	6.86	7.84	7.07	21.78
Huirote de cachora	<i>Macfadyena unguis-cati</i>	69137188	2.97	3.92	3.95	10.84
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	12963223	0.56	1.96	0.54	3.06
Mautillo/Day	<i>Acacia angustissima</i>	177164043	7.61	3.92	4.63	16.15
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	64816113	2.78	3.92	1.90	8.61

f 91

**SEMARNAT**SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES**2019**ESTADO LIBRE ASOCIADO DE
SINALOA
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Especie	Nombre científico	n	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Dominancia relativa (%)	I.V.I. %
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	4321074	0.19	1.96	1.36	3.51
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	64816113	2.78	7.84	2.59	13.21
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	8642148	0.37	1.96	0.41	2.74
Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	30247520	1.30	3.92	1.36	6.58
San Juan	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	12963223	0.56	1.96	0.68	3.20
Siempreviva	<i>Selaginella pallescens</i>	302475196	12.99	1.96	10.88	25.83
Trompillo	<i>Calonyction muricatum</i>	90742559	3.90	3.92	4.35	12.17
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	64816113	2.78	3.92	2.45	9.15
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	216053712	9.28	9.80	9.39	28.47
Zacate cola de zorra	<i>Leptochloa filiformis</i>	730261545	31.35	13.73	31.84	76.92
	TOTAL	2329059010	100.00	100.00	100.00	300.00

Fauna**Identificación y determinación del estado de fauna con presencia potencial en SA.**

Referenciar puntos de muestreo; inicialmente se deben establecer las rutas de muestreo haciendo recorridos previos a los conteos para ubicar los transectos a seguir durante los recorridos. Para cada recorrido se deberá de marcar el punto de inicio de la ruta y el punto final de la misma. Cada ruta por separado.

Listados de fauna que avistadas dentro del área de estudio

Aves

ID	Nombre científico	Especie	cantidad	I.V.I (%)
1	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí rutilo	1	7.1542
2	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris	1	7.1542
3	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique	2	11.5498
4	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	2	11.4513
5	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Carpodaco	1	7.1542
6	<i>Cathartes aura</i>	Aura	1	7.1542
7	<i>Chordeiles minor</i>	Tapacaminos zumbón	2	11.5498

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

ID	Nombre científico	Especie	cantidad	I.V.I (%)
8	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	1	7.1542
9	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	1	7.1542
10	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí latirrostro	1	7.1542
11	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquerito occidental	1	7.1542
12	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	1	7.1542
13	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero pustulado	1	7.1542
14	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero de gila	1	7.1542
15	<i>Melospiza lincolni</i>	Corrión de Lincoln	1	7.1542
16	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	2	11.5498
17	<i>Ortalis wagleri</i>	Cuichi	1	7.1542
18	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín oscuro	1	7.1542
19	<i>Pheugopedius felix</i>	Trepatroncos feliz	1	7.1542
20	<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	1	7.1542
21	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	1	7.1542
22	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	1	7.1542
23	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar europea	2	11.5498
24	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Papamoscas tropical	1	7.1542
25	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal	1	7.1542
26	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	1	7.1542
27	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	33	84.9564
28	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	1	7.1542
	TOTAL		65	300.00

Mamíferos

ID	Especie	Nombre Común	cantidad	I.V.I (%)
1	<i>Balantopterix plicata</i>	Murciélago	5	90.7343
2	<i>Canis latrans</i>	Coyote	2	48.5664
3	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	1	31.7832
4	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	2	48.5664
5	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	1	31.7832
6	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	2	48.5664
	TOTAL		13	300.00



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Reptiles

ID	Especie	Nombre Común	cantidad	I.V.I (%)
1	<i>Anolis nebulosa</i>	Chipojo	1	38.9822
2	<i>Aspidoscelis costata</i>	Guico	7	144.0711
3	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra negra	1	38.9822
4	<i>Sceloporus clarkii</i>	Roño de clarki	1	38.9822
5	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija del pacífico	1	38.9822
	TOTAL		11	300.00

Listados de fauna avistados fuera del área de estudio

Aves

ID	Especie	Nombre Común	Cantidad	I.V.I.
1	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	2	3.2528
2	<i>Amazilia berilinea</i>	Colibri berilo	2	3.2528
3	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frenteblanca	6	7.1094
4	<i>Aratinga canicularis</i>	Loro frentenaranja	8	8.3074
5	<i>Ardea alba</i>	Garzon blanco	2	3.2528
6	<i>Bubulcus Ibis</i>	Garza ganadera	2	3.2528
7	<i>Buteo plagitius</i>	Aguililla gris	2	3.2528
8	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique	3	4.2170
9	<i>Callipepla duoglasii</i>	Codorniz crestidorada	6	6.7443
10	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca	8	8.3301
11	<i>Caracara cheryway</i>	Caracara	4	5.1811
12	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador americano	4	5.1584
13	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	3	4.2170
14	<i>Corvus corax</i>	Cuervo ronco	4	5.1584
15	<i>Corvus Sinaloa</i>	Cuervillo	4	5.1584
16	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	3	4.3655
17	<i>Culumbina inca</i>	Tortolita colilarga	4	5.1811
18	<i>Columbina passreina</i>	Tortolita pechipunteada	3	4.3655
19	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	3	4.2170
20	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Saltarín negro	4	5.4782
21	<i>Egretta tula</i>	Garza dedos dorados	3	4.2170
22	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquerito occidental	3	4.2170
23	<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra	4	5.1811

Handwritten signature



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
ESTADO DE SINALOA
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

ID	Especie	Nombre Común	Cantidad	I.V.I.
24	<i>Forpus cyanopygius</i>	Catarino	3	4.2170
25	<i>Garanoospiza caerulescens</i>	Aguillilla zancona	1	2.1401
26	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	3	4.2170
27	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito bajeño	4	5.1584
28	<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo	2	3.2528
29	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	3	4.2170
30	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero pustulado	4	5.1811
31	<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	6	6.8928
32	<i>Icteria virens</i>	Breñero	3	4.3655
33	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	4	5.4782
34	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero de gila	2	3.2528
35	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato	3	4.2170
36	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	3	4.2170
37	<i>Mimus poliglottos</i>	Cenzontle aliblanco	3	4.2170
38	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojos rojos	3	4.2170
39	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	3	4.3655
40	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero copetón	4	5.1584
41	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	3	4.2170
42	<i>Ortalis wagleri</i>	Cuichi	3	4.3655
43	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillilla de Harris	2	3.2528
44	<i>Passerina cerulea</i>	Pico grueso azul	4	5.1584
45	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	3	5.0958
46	<i>Passerina versicolor</i>	Saltarín oscuro	4	5.1584
47	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	3	4.2170
48	<i>Pheugopedius felix</i>	Trepatroncos feliz	3	4.2170
49	<i>Pheucticus chrysopleplus</i>	Pico grueso amarillo	3	4.2170
50	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo marron	4	5.1811
51	<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	2	3.2528
52	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	3	5.0958
53	<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	5	6.1452
54	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	3	4.2170
55	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dorso oscuro	6	6.8928
56	<i>Sporophyla torquelo</i>	Semillerito collarejo	3	5.0958

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
Año del Centenario del nacimiento
de EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

ID	Especie	Nombre Común	Cantidad	I.V.I.
57	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Trepatroncos sinaloense	2	3.2528
58	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacohe	3	4.3655
59	<i>Trogon elegans</i>	Trogón colicobrizo	3	4.3655
60	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal	3	4.2170
61	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	3	4.2170
62	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos pico grueso	3	4.2170
63	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	3	4.2170
64	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	7	7.5372
	TOTAL		222	300.00

Mamíferos

ID	Especie	Nombre Común	Cantidad	I.V.I.
1	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	3	17.7527
2	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago	4	21.1220
3	<i>Canis latrans</i>	Coyote	2	13.3503
4	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	3	17.5461
5	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	2	13.3503
6	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago magueyero	3	17.5461
7	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	2	13.3503
8	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	4	21.1220
9	<i>Lyomys pictus</i>	Ratón espinoso	2	13.3503
10	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	3	17.5461
11	<i>Nasua narica</i>	Coatí	4	21.1220
12	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	3	17.5461
13	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	13.3503
14	<i>Sciurus coliaei</i>	Ardilla arborícola	4	22.1551
15	<i>Sylvilagus cunicularis</i>	Conejo	4	21.1220
16	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecari de collar	3	17.5461
17	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	4	21.1220
	TOTAL		52	300.00

Reptiles

fgl



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

ID	Especie	Nombre Común	Cantidad	I.V.I.
1	<i>Anolis nebulosa</i>	Chipojo	3	15.2113
2	<i>Aspidoscelis costata</i>	Guico	2	11.7802
3	<i>Boa constrictor</i>	Boa	1	8.3491
4	<i>Crotalus basiliscus</i>	Vibora de cascabel	1	8.3491
5	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana prieta	5	21.4848
6	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra negra	3	15.2113
7	<i>Eleutherodactylus augusti</i>	Rana verde	4	18.6424
8	<i>Eleutherodactylus teretistes</i>	Ranita de río	3	15.2113
9	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	4	18.6424
10	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo excavador	4	18.6424
11	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo mazatleco	3	15.2113
12	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	4	18.6424
13	<i>Lithobates forreri</i>	Rana pinta	4	18.4635
14	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirrionera	3	15.2113
15	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana arborícola	3	15.8521
16	<i>Rhinella marina</i>	Sapo marino	4	18.6424
17	<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagarto de clarki	5	21.4848
18	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija del pacífico	6	24.9680
	TOTAL		62	300.00

Descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción V del REIA, que dispone la obligación de la promovente de incluir en la DTU-BP la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales en el SA; al respecto, la metodología utilizada para realizar la evaluación de los impactos del proyecto corresponde a la matriz de Causa -Efecto. En el análisis del proyecto se adapta a la Matriz de Leopoldo (1971). La metodología de evaluación consiste en la elaboración de una matriz de doble entrada modificada (Leopold 1971), elaborada para establecer la relación de causa-efecto (Espinoza 2001), en la que se relacionan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (filas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (columnas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto (Desmante, despálme, cortes rellenos, compactación y construcción) reuniendo de esta manera los impactos del proyecto al ambiente. Uno de los principales impactos ambientales identificados son el cambio de uso de suelo debido a las actividades de construcción y mantenimiento de

f



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

una planta de beneficio con una superficie de **2.6564 ha**, donde se tendrá que desmontar un área de **1.8552 Ha**, misma acción modificará la infiltración del agua se obtuvo que en las **4.9461 ha** de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de **5,146.5274 m³ anualmente**, esta captación es poco significativa para el Sistema Ambiental (0.02%). El factor ambiental suelo es afectado por el movimiento de tierra, por las actividades de excavación, corte y relleno, así mismo durante la etapa de desmonte, desplante, acarreo y limpieza hubo un desplazamiento de la fauna dado que el hábitat fue impactado, los animales se desplazaron a las áreas aledañas por la fragmentación y alteración del hábitat natural, el factor ambiental aire se afectó durante el ingreso de maquinaria pesada y vehículos generando polvo y emisiones de gases por la combustión interna.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

7. Que la fracción VI del artículo 12 del REÍA, establece que el DTU-B debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados dentro del SA en el cual se encuentra el **proyecto**; en este sentido, esta Unidad Administrativa considera que las medidas preventivas, de remediación, rehabilitación, compensación y reducción propuestas por el **promoviente** en el DTU-B son ambientalmente viables de llevarse a cabo, toda vez que previenen, controlan, minimizan y/o compensan el nivel de los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, mantenimiento y abandono; a continuación se describen las más relevantes:

En resumen, en las medidas de mitigación están comprendidas:

IMPACTOS	MEDIDA
IMPACTOS A LA FLORA	MITIGACIÓN
Perdida de cobertura vegetal Perdida de ejemplares flora Reducción del Hábitat Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos Perdida de carbón vegetal Modificación de paisaje natural Alteración del balance hídrico.	La eliminación de la cobertura vegetal se hará exclusivamente en 1.8552 ha, considerando como medida de compensación para este impacto negativo no mitigable por la remoción, se propone como medida de mitigación la reforestación y restauración de acuerdo a los niveles de equivalencia para efectuar el pago al Fondo Forestal Mexicano con la finalidad que este organismo lleve a cabo las acciones de reforestación y restauración forestal como medida compensatoria por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales. De esta forma CONAFOR realice las medidas de compensación consistentes en acciones de reforestación o de restauración, así como su mantenimiento para asegurar la efectividad de las mismas, con esto se estará apoyando dentro del programa de reforestación que cuenta la CONAFOR para compensar en otra área la pérdida de flora, incrementar el hábitat, evitar a la pérdida por la biodiversidad, disminuir la pérdida de carbón vegetal, y alteración del balance hídrico. Todo lo

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

	anterior conforme a los lineamientos que establecen las diferencias entre materia de impacto ambiental y la forestal respecto al cambio de uso de suelo de fecha 28 de Marzo de 2012.
IMPACTOS AL SUELO.	MITIGACIÓN
Delimitación de zona donde se construirán las obras. Pérdida de carbono del suelo.	Se delimitará el área donde se esté trabajando en las obras del camino hasta los límites que se marcan en el proyecto. Realizar estrictamente la construcción de las estructuras complementarias como alcantarillas y vados para escurrimientos pluviales, que se tienen contemplados. No afectar mayores áreas con construcción, así mismo no tirar en ellas basura, desperdicios de construcción y otros productos nocivos a la salud o que propicien contaminación. El suelo será utilizado para cortes de cajón, el producto de excavación se empleará en la construcción de terraplenes, compactándolos. En aquellos tramos donde no se requiera de los conceptos mencionados, se deberá tratar la superficie de rodamiento existente para formar una capa del desplante con el ancho necesario y talud de 1.5:1, tomando en cuenta el nivel de la Rasante del proyecto, durante las obras la superficie será constantemente regada para compactar y controlar la emisión de partículas fugitivas al ambiente, el material será compactada y nivelado para formar cunetas a ambos lados del camino, como canales pluviales para evitar la erosión del camino.
IMPACTOS A LA ATMÓSFERA	MITIGACIÓN
Generación de partículas, polvo y humos.	Los camiones de volteo que transporten materiales, lo harán con una lona que cubre el producto y respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la dispersión y propagación de polvo. De ser necesario humectar los sitios de obra donde haya desprendimiento de polvos furtivos.
Generación de humos y gases.	Uso de maquinaria en buen estado. Se contará con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilicen, que contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor.
Generación de ruidos.	Uso de maquinaria en buen estado. Se hará extensivo el uso obligatorio en los vehículos que se utilicen de tubos de escape en buen estado y con silenciador, así también que se contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor que prevenga el

f *g*



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

	<p>funcionamiento normal, sin ruidos por fallas de funcionamiento.</p> <p>El nivel de intensidad en la etapa de la construcción estará restringido a los motores del equipo de construcción de obras, el cual fluctuará entre los 70 y 80 decibeles en las cercanías del equipo por lo que los operadores estarán obligados a portar equipo de protección en los oídos. Por el área despejada donde se realizarán las actividades, a 10 metros el nivel sonoro disminuye a niveles tolerables y a más allá de 50 metros se vuelve definitivamente no molesto.</p>
--	---

- Se efectuará el pago al Fondo Forestal Mexicano como medida compensatoria por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, conforme a los lineamientos que establecen las diferencias entre materia de impacto ambiental y la forestal respecto al cambio de uso de suelo de fecha 28 de Marzo de 2012.
- Previo a la introducción de maquinaria y equipo, se realizarán recorridos por las zonas donde se efectuará el desmonte, con la intención de hacer sonidos ruidosos para que la fauna presente emigre a zonas de mayor tranquilidad y estén fuera de peligro, dichos recorridos se realizarán también con la intención de rescatar y reubicar especies de lento y nulo desplazamiento.
- El proyecto no pretende utilizar agua de las corrientes intermitentes y efímeras, así como tampoco hará uso del agua del subsuelo. Se contará con sistema de conducción pluvial y derivará a un sistema de captación que la conduzca.
- No existe ninguna medida de mitigación o de compensación para el impacto ambiental al relieve del suelo, por lo tanto, se mantendrá como un impacto residual.
- No se observarán descargas de aguas residuales que contaminen el suelo o las aguas nacionales. Se llevarán a cabo las obras necesarias para derivar las aguas pluviales y evitar erosión del camino i suelos aledaños.
- No se visualizarán polvaredas ya que se contratará con riegos de agua con camiones cisterna, para humedecer el suelo y el material pétreo almacenado; además los vehículos que transporten materiales estarán cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de polvos.
- Se observarán letrinas móviles en los frentes de trabajo, a efecto que los trabajadores realicen en ellas sus necesidades fisiológicas, para ello se tiene proyectado instalar 1 letrina móvil por cada frente de trabajo o 15 trabajadores.
- También serán vistos en los frentes de trabajo contenedores perfectamente bien identificados para disposición temporal de basura común y residuos peligrosos generados de manera emergente. Los residuos sólidos serán enviados al sitio de disposición autorizado por el municipio y los residuos peligrosos serán dispuestos en un almacén temporal que se la empresa tiene autorizado con anterioridad a este proyecto. Estos últimos residuos serán entregados a una

f al



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

empresa autorizada por la SEMARNAT, a efecto de que los transporte y los recicle, reúse o les dé el destino final que corresponda.

- No se observarán animales muertos por atropellamiento, ya que los vehículos se trasladarán a velocidades menores de 30 km por hora y en caso de encontrar a un ejemplar de lento o nulo desplazamiento sobre los caminos de terracería o áreas de desmonte, se efectuará su rescate y reubicación inmediata en terrenos forestales aledaños, verificando si alguno de dichos organismos, están listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a los cuales se les aplicarán las medidas necesarias para su protección. La translocación de la fauna se realizará en terrenos cercanos que cuentan con vegetación de selva baja caducifolia secundaria, que permitirán la sobrevivencia, crecimiento y reproducción de los ejemplares, cuya ubicación ya fue descrita, en las áreas de reserva forestal.
- No se observarán columnas de humo, ya que se dará mantenimiento preventivo y correctivo en los talleres mecánicos y eléctricos de la ciudad de Badiraguato, Sin., a los vehículos y la maquinaria móvil y fija, usando los aceites; filtros y escapés adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos en las normas oficiales mexicanas.

En materia de desarrollos Minero:

El proyecto tendrá una vigencia aproximada de 20 años, en los cuales se desarrollarán actividades de preparación del sitio, de construcción, de operación y mantenimiento. Su larga vida útil se promueve considerando el Municipio de Badiraguato es una región de aptitud minera que data de siglos de exploración y que contando con una planta de beneficio apropiada y un camino de acceso directo y sin paso por poblaciones y rancherías sustenta el desarrollo minero insipiente.

En materia del medio ambiente:

- A. El polígono del proyecto se encuentra fuera de las Áreas Naturales Protegidas Federales, Estatales y Municipales; Sitios RAMSAR; Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves; Regiones Terrestres Prioritarias y Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- B. Para la construcción de las obras se requiere efectuar la remoción de vegetación en un área de 1.8552 Ha, lo cual representa la eliminación de 337.65 ton de carbono vegetal en el área de cambio de uso de suelo de la selva baja caducifolia secundaria. Lo anterior representa el 0.02% de la reserva de carbono vegetal (667,729.36 ton.) del sistema ambiental del proyecto.

En el contexto de impacto relevante establecido en el propio Reglamento en la materia, la extensión de los mismos es no significativa, ya que se pretende afectar un área de 1.4229 Ha, lo cual que representan el **0.21%** de la superficie del área de influencia donde se encuentra el proyecto (**901.0323 ha**) y un **0.01%** del **Sistema Ambiental (SA)** que cuenta con una superficie total de **20,741.1562 ha**.

f n



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

Se evidencia que, si bien el proyecto puede generar impactos potencialmente relevantes al SA y al AI, la extensión de los mismos (0.01% del SA y el 0.03% del AI) y la aplicación de medidas preventivas y correctivas permitirá no ocasionar ningún impacto que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos, de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA y AI.

Las conclusiones del presente capítulo permiten señalar que se respeta la integridad funcional de los ecosistemas, ya que como se identificó, los componentes ambientales que por sí mismos son relevantes tal como los corredores biológicos y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, no serán afectadas debido a que en todos los casos las áreas de distribución de las mismas son mayores al propio SA y AI, de forma específica existe una potencial afectación a individuos (diversidad alfa o local) que no se encuentran bajo categorías de riesgo, sin que ello represente efectos negativos a poblaciones y mucho menos a especies como tales a la escala regional (conservación de la diversidad beta y gamma). Consecuentemente, se aportan elementos que evidencian que la conservación de la biodiversidad, demuestra que el proyecto no puede ocasionar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o que si bien se afectará el hábitat de individuos de flora y fauna, no se afectará a la especie como tal, quedando fuera del supuesto establecido en el artículo 35, numeral III, inciso b) de la LGEEPA.

Adicionalmente, tal y como se presentará, para todos los impactos se proponen medidas de prevención y de planeación para el desarrollo del proyecto que permitan disminuir su relevancia y hacer compatible el proyecto con los atributos ambientales del SA y del AI.

Finalmente, como resultado de las anteriores conclusiones es factible aseverar que el proyecto no generará alteraciones de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos, permitiendo la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas presentes en el SA y AI.

- A. Se efectuará el pago al Fondo Forestal Mexicano como medida compensatoria por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- B. Se delimitará el área donde se esté trabajando en las obras hasta los límites que se marcan en el proyecto. Realizar estrictamente la construcción de las estructuras. No afectar mayores áreas con construcción, así mismo no tirar en ellas basura, desperdicios de construcción y otros productos nocivos a la salud o que propicien contaminación. El suelo será utilizado para cortes de cajón, el producto de excavación se empleará en la construcción de terraplenes, compactándolos, durante las obras, la superficie será constantemente regada para compactar y controlar la emisión de partículas fugitivas al ambiente, el material será compactada y nivelado para formar cunetas a ambos lados del camino, como canales pluviales para evitar la erosión del suelo.
- C. Previo a la introducción de maquinaria y equipo, se realizarán recorridos por las zonas donde se efectuará el desmonte, con la intención de hacer sonidos ruidosos para que la fauna presente emigre a zonas de mayor tranquilidad y estén fuera de peligro, dichos recorridos se realizarán también con la intención de rescatar y reubicar especies de lento y nulo desplazamiento.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

En materia Socioeconómica:

- A. Se efectuará una inversión fija de \$ 24, 500,000.00 los cuales incluyen el pago de salarios; el pago de trámites e impuestos federales, estatales y municipales; la adquisición, insumos y materiales; combustibles, pago a talleres de mantenimiento de maquinaria y vehículos, compra de refacciones, contrato de maquinaria pesada y otros.
- B. Con el proyecto se crearán 15 puestos de trabajo directos y 30 indirectos. En la contratación de personal se dará prioridad a los habitantes de las localidades aledañas al proyecto.

Se concluye que este proyecto será ambientalmente viable, por las medidas de mitigación y preventivas que se aplicaran durante su desarrollo, y que el costo ambiental contra el beneficio a generar.

Programa de manejo ambiental

La verificación ambiental del proyecto se contempla como la herramienta de control directo de los aspectos planificados y gestionados en las medidas anteriores, y se basa en los siguientes objetivos:

- a) Vigilar el cumplimiento de las obligaciones ambientales establecidas por la **SEMARNAT**, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y de compensación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto;
- b) Vigilar el estado de salud ambiental de los ecosistemas y recursos impactados por el proyecto.

Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

- 8. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción VI del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de incluir la estimación del volumen por especies de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

Es de señalar que la cantidad a intervenir para la realización del proyecto, se determinó por los volúmenes por especie, realizando la medición directa de todo el arbolado que se ubicó dentro del área censada; donde además de la identificación de las especies, se obtuvieron los parámetros dasométricos de cada uno de los árboles mayores o iguales a 5 cm de diámetro; con estos parámetros, diámetro y altura por especie, se obtuvo con la ayuda de una hoja de cálculo de Excel, la estimación de la hectárea tipo para cada una, así como la estimación de número de árboles y volumen por afectar para la superficie por despallar.

M/A

[Handwritten signature]

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Debido a que, en la zona del proyecto, ni en el Estado de Sinaloa, no existe bibliografía referente a tablas de volúmenes, ni modelos matemáticos de las especies sujetas a remoción motivo del presente estudio, para el cálculo de los volúmenes por especie, posterior a la medición directa del arbolado, se determinó a través de la fórmula de **Pressler**:

Volúmenes de las materias primas forestales.

$$V = \left(\frac{r^2}{3} \times S_o \times h\right)$$

Dónde:

V = Volumen total árbol

S_o = Área basal a 1.3 m de altura, Expresada por ($\pi \times (d^2 / 4)$)

h = Altura

La memoria de cálculo se utilizó una hoja de Excel por especie maderable y no maderable, por lo que se presenta la determinación de la hectárea tipo para la superficie del proyecto:

Hectárea tipo del proyecto.

Hectárea tipo del proyecto maderable y no maderable.				
ID	Especie	nombre científico	Hectárea tipo	
			Nº Ind.	Volumen m ³ v.ta.
1	Algarrobo	<i>Acacia macrantha</i>	12.4	0.176
2	Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	0.5	0.004
3	Bainoro prieto	<i>Celtis iguanaea</i>	3.2	0.049
4	Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	5.9	0.165
5	Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	10.2	0.106
6	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	12.9	0.226
7	Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	1.6	0.011
8	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	16.7	0.174
9	Chutama	<i>Bursera odoratum</i>	1.1	0.005
10	Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	7.0	0.042
11	Compio	<i>Entada polystachia</i>	2.2	0.019
12	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	1.1	0.011
13	Espino	<i>Acacia pennatula</i>	0.5	0.005
14	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	13.5	9.783
15	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	43.1	1.134
16	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	1.1	0.005
17	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	32.3	1.717
18	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	7.5	0.397
19	Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	1.1	0.019
20	Palo baboso/Samo baboso	<i>Heliocarpus attenuatus</i>	0.5	0.006
21	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	14.6	1.464
22	Palo molino	<i>Albizia lebbeck</i>	0.5	0.006
23	Palo mulato/Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	1.1	0.005





Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

24	Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	1.6	0.010
25	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	7.0	0.413
26	Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	0.5	0.014
27	Rosa amarilla/Tecomasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	0.5	0.041
28	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	2.2	0.032
29	Viejito	<i>Cephalocereus purpussii</i>	2.7	0.006
30	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	130.4	2.433
31	Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	2.2	0.022
32	Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	12.4	0.336
Total Hectárea Tipo			350.4	18.839

Se observa que, respecto a la riqueza de las especies, predominan las especies de Vinolo (*Acacia cochliacantha*), Guásima (*Guazuma ulmifolia*), Mauto (*Lysiloma divaricatum*) y Cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), estas especies concentran 222.6 individuos (34.25%) de 650 individuos en total.

Existencia total de especies para el área de cambio de uso del suelo.

Después de haber determinado los individuos por área a intervenir (Planta y Presa, Portales, Camino y Planta antigua) y la hectárea tipo (Número de individuos y volumen por especie por hectárea, se presenta un resumen general del área de cambio de uso de suelo por especie y la existencia total en la superficie de 1.8552 ha de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya sea maderable y no maderable. En el anexo II se presenta los volúmenes del censo realizado por área.

Resumen de la existencia de especies maderables del estrato arbóreo en el área de cambio de uso del suelo				
ID	Especie	nombre científico	Existencia 1.8552 ha	
			Nº Ind.	Volumen m ³ v.t.a.
1	Algarrobo	<i>Acacia macrantha</i>	23	0.326
2	Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	1	0.008
3	Bainoro prieto	<i>Celtis iguanaea</i>	6	0.091
4	Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	11	0.307
5	Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	19	0.197
6	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	24	0.419
7	Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	3	0.020
8	Chutama	<i>Bursera odoratum</i>	2	0.010
9	Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	13	0.077
10	Compio	<i>Entada polystachia</i>	4	0.035
11	Copal	<i>Bursera excelsa</i>	2	0.021
12	Espino	<i>Acacia pennatula</i>	1	0.010
13	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	25	18.151
14	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	80	2.104
15	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	2	0.010
16	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	60	3.186
17	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	14	0.736



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

18	Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	2	0.036
19	Palo baboso/Samo baboso	<i>Heliocarpus attenuatus</i>	1	0.011
20	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	27	2.717
21	Palo molino	<i>Albizia lebeck</i>	1	0.011
22	Palo mulato/Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	2	0.010
23	Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	3	0.018
24	Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	13	0.766
25	Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	1	0.026
26	Rosa amarilla/Tecomasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.076
27	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	4	0.060
28	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	242	4.513
29	Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	4	0.041
30	Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	23	0.623
Total maderable predial			614	34.616

Resumen de la existencia de especies no maderables del estrato arbóreo del área de cambio de uso del suelo.				
ID	Especie	nombre científico	Existencia 1.8552 ha	
			Nº Ind.	Volumen m ³ v.t.a.
1	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	31	0.323
2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	5	0.012
Total no maderable predio			36	0.335

Cálculo del volumen del estrato arbustivo

El volumen forestal es un parámetro muy utilizado por los profesionales forestales para establecer la cantidad de madera de una o varias especies existentes en una determinada zona. De forma general, debido a la inexistencia de tablas volumétricas, el volumen se calculó de la forma siguiente:

Fórmula mediante los cuales se obtuvo el volumen por especie:

$$V = \left(\frac{\pi}{3} \times S_o \times h\right)$$

Donde:

V = Volumen total árbol

S_o = Área basal a se tomó en cuenta el diámetro de la base de cada arbusto, donde se asumió que la forma de la sección es circular, Expresada por $(\pi \times (d^2 / 4))$

h = Altura, se empleó el método directo el cual consistió en medir con la forcípula (metro), desde la base hasta la punta de cada arbusto.

Factor de forma



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

A finales del siglo XIX, Toward desarrolla la idea de los factores como una respuesta a las dificultades surgidas del uso de los sólidos en revolución. La idea de Toward plantea que el factor de forma relaciona forma y volumen a través de una relación entre el volumen real del fuste y el de un sólido de revolución.

Para este caso en la fórmula se utiliza la constante de "2/3" (0.666).

A continuación, se reportan los volúmenes para el estrato arbustivo.

Cálculo de Existencia de individuos y volumen de arbustos maderables y no maderables del área de cambio de uso del suelo.

ID	Especie	nombre científico	Existencia 1.8552 ha	
			Nº Ind.	Volumen m ³ v.t.a.
1	Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	46	0.0023
2	Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	23	0.0023
3	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	371	0.8024
4	Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	325	0.4568
5	Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	348	0.865
6	Confite	<i>Ziziphus sonorensis</i>	603	0.6099
7	Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	46	0.0046
8	Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	255	0.2551
9	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	23	0.0325
10	Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	116	0.0046
11	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1044	0.0557
12	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	23	0.0023
13	Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	371	0.0788
14	San Juan	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	70	0.0441
15	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	23	0.0325
16	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1229	0.2968
17	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	904	1.9433
18	Walamo	<i>Vitex mollis</i>	70	0.0116
19	Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	278	0.0464
Total maderable predial			6168	5.5470

Resumen de existencia de individuos de arbustos no maderables en el área de cambio de uso del suelo (PREDIO).

ID	Especie	Nombre científico	Existencia Total N° Ind.	Estimación Volumen m ³ v.t.a.
1	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	23	0.0788
2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	23	0.0325

f *el*



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

		TOTAL	46	0.1113
--	--	-------	----	--------

Cálculo del número de individuos del estrato herbáceo

Cálculo de la Existencia de individuos del estrato herbáceo en el área de cambio de uso del suelo.

ID	Especie	Nombre científico	Muestreo N° Ind.	Existencia N° Ind.
1	Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	4	2319
2	Buena mujer	<i>Solanum amazonium</i>	8	4638
3	Chutama	<i>Bursera adoratum</i>	3	1739
4	Cilantrillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	12	6957
5	Confite	<i>Ziziphus sonorensis</i>	7	4058
6	Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	2	1160
7	Mautillo/Day	<i>Acacia angustissima</i>	11	6377
8	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	4	2319
9	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	18	10436
10	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	1	580
11	Trompillo	<i>Calonyction muricatum</i>	36	20871
12	Zacate cola de zorra	<i>Leptochloa filiformis</i>	108	62613
		TOTAL	214	124067

De lo anterior, podemos concluir que se removerán 6,864 individuos, de los cuales 614 serán maderables arbóreas, 36 serán no maderables arbóreas, 6,168 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 46 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 124,067 plantitas).

Resumen de recursos forestales a remover

Obra	Número de ejemplares a remover en 1.8552 ha			
	Ejemplares maderables arbóreas	Ejemplares no maderables arbóreas	Arbustos Maderables	Arbustos No maderables
Proyecto	614	36	6,168	46
TOTAL			6,864	

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 34.951 m³vta, vegetación arbórea.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Respecto al destino de la madera obtenida del desmonte de la vegetación, se da a conocer que toda la madera será donada para su utilización a los Ejidatarios.

Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

9. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción IX del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de indicar los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

La importancia de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema, radica principalmente en el cambio de la estructura del paisaje y belleza escénica, debido a que se fragmenta y modifica la vegetación; disminuyen las existencias arbóreas y en algunas áreas se impide el inicio y establecimiento de las diferentes etapas de sucesión vegetal. En otras palabras se modificará el entorno por la infraestructura del camino. Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades. Ocasiona la disminución del banco de germoplasma nativo, en el sentido de que la superficie abierta, será cubierta y que cubrirá las semillas y propágulos, e impedirá se establezca nuevamente la vegetación.

De acuerdo a las disposiciones de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se identifican ocho categorías de **servicios ambientales**, resalta la importancia de éstos para el funcionamiento del sistema de vida del planeta, tanto en el presente como a futuro, ya que contribuyen directa e indirectamente con el bienestar social y económico. En estas ocho categorías se identificaron los siguientes servicios ambientales:

1. Provisión del Agua en Calidad y Cantidad.

- Captura de agua (incluye la infiltración al manto freático y acuíferos)
- Conservación de la calidad del agua (dependen en gran parte del uso que se da al suelo en las áreas que captan, conducen, almacenan, proveen y renuevan el recurso hídrico).

2. Captura de Carbono y/o Contaminantes.

- Captura de carbono (extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono, como los océanos, los bosques o la tierra, a través de un proceso físico o biológico como la fotosíntesis).
- Sumideros de carbono (ecosistemas primarios cuya captura neta de carbono podría ser nula, pero su transformación liberaría grandes cantidades).

3. Amortiguamiento e integridad de los ecosistemas en respuesta a las fluctuaciones ambientales.

- Amortiguamiento de impactos de eventos hidrometeorológicos extremos.

4. Regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos mediados por el clima a niveles local y global.



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

- Regulación del clima (por evapotranspiración, amortiguamiento del viento, etcétera.).

5. Protección de la Biodiversidad, de los Ecosistemas y Formas de Vida.

- Conservación de biodiversidad (ecosistemas y especies).
- Conservación de acervos genéticos (árboles semilleros, otros).
- Provisión de hábitat para especies silvestres comerciales (peces y mariscos, fauna cinegética, plantas medicinales y comestibles, árboles maderables, etcétera).

6. Protección y Recuperación de Suelos (erosión).

- Conservación física del suelo (contra la erosión por lluvia y por viento).
- Conservación de la fertilidad del suelo (contra la lixiviación).
- Formación y recuperación de suelos.

7. El Paisaje y la Recreación.

- Medio para ecoturismo y recreación.
- Contribución a la belleza del paisaje.

8. Obtención de productos de uso comercial de forma directa

- Alimento.
- Materias primas.

JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

A). JUSTIFICACIÓN DE QUE NO SE COMPROMETERÁ LA BIODIVERSIDAD

Biodiversidad de flora

Para determinar que se mantendrán los ecosistemas y la biodiversidad del área, se ha tomado en cuenta la información obtenida en el muestreo de flora del área de estudio, de la cual se obtuvo el índice de Shannon-Wiener y este se ha comparado con los mismos índices para cada estrato de la información obtenida de los sitios del Sistema Ambiental, definida para el presente proyecto, lo que derivó en los siguientes resultados:

Comparación de biodiversidad en el Sistema Ambiental y en el área de Cambio de Uso del Suelo.

Tipo de vegetación	Riqueza específica		Índice de Biodiversidad	
	Sistema Ambiental	Área cambio de uso del suelo proyecto	Sistema Ambiental	Área cambio de uso del suelo proyecto
Selva baja caducifolia	40	32	2.7776	2.3910



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Como se puede observar en el cuadro anterior, existe mayor riqueza y un índice de biodiversidad más alto en el Sistema Ambiental, en mejores condiciones de riqueza y biodiversidad que en el área sujeta al cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Esta información se refiere al estrato arbóreo donde se pueden observar mayor presencia de especies en el Sistema Ambiental que en el área del proyecto para el estrato arbóreo, aunque no todas las especies encontradas en el área del proyecto se encuentran en el Sistema Ambiental, dentro del área del proyecto no se encuentran especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De igual manera, si comparamos el valor de importancia de las especies arbóreas tanto del Sistema Ambiental como del área del proyecto, podemos ver si las especies por afectar en el área de cambio de uso del suelo se encuentran representadas en el Sistema Ambiental, si bien no todas las especies encontradas en las áreas se encontraron en los sitios del Sistema Ambiental, estas especies se encuentran representadas y bien distribuidas en toda la región de Sinaloa, así como en los listados de la CONABIO y con ello validar que no se pone en riesgo su permanencia. Como se presenta en el resumen a continuación:

Comparación del Sistema Ambiental y del área de cambio de uso del suelo del número de especies del Estrato Arbóreo

Tipo de Vegetación	Nº de especies presentes en el área de cambio de uso del suelo	Especies de las áreas de cambio de uso del suelo encontradas en los sitios del Sistema Ambiental	Especies no encontrada en los sitios del Sistema Ambiental
Selva baja caducifolia	32	24	8

En anexo 6, se presenta digitalmente un archivo en Excel, donde se compara las especies del estrato arbóreo con las especies de los sitios del Sistema Ambiental.

Comparación del Sistema Ambiental y del área de cambio de uso del suelo del número de especies del Estrato Arbóreo.

Tipo de Vegetación	Nº de especies presentes en el Sistema Ambiental	Especies del Sistema Ambiental que no están en las áreas de cambio de uso
Selva baja caducifolia	40	16

Listado de las especies que no están en los sitios del Sistema Ambiental.

Nº	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	Sin Categoría
2	Bainoro prieto	<i>Celtis iguanaea</i>	Sin Categoría
3	Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	Sin Categoría
4	Compio	<i>Entada polystachia</i>	Sin Categoría
5	Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Sin Categoría

f g



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

6	Matanene/Gallinilla	<i>Mascagnia macroptera</i>	Sin Categoría
7	Viejito	<i>Cephalocereus purpussii</i>	Sin Categoría
8	Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	Sin Categoría

Listado de comparación respecto al I.V.I. de las especies encontradas en el Predio, con respecto a las especies del Sistema ambiental, Estrato Arbóreo.

Cuadro de comparación de especies del SA y del Predio					
ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Sistema Ambiental		Predial	
		n	I.V.I. %	n	I.V.I. %
Algarrobo	<i>Acacia macrantha</i>	190127	5.05	23	8.56
Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	0	0	1	1.85
Bainoro prieto	<i>Celtis iguanaea</i>	0	0	6	6.35
Beco	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	691372	10.15	11	6.27
Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	0	0	19	7.49
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	1935841	26.56	24	10.52
Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	86421	2.89	3	3.92
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	328402	8.59	31	10.25
Chutama	<i>Bursera adoratum</i>	311117	8.41	2	2.04
Coloncahui	<i>Acacia millefolia</i>	432107	7.28	13	5.8
Compio	<i>Entada polystachia</i>	0	0	4	2.44
Copal	<i>Bursera excelsa</i>	276549	8.65	2	2.1
Espino	<i>Acacia pennatula</i>	103706	3.17	1	1.88
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	0	0	25	39.28
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1192616	19.17	80	29.59
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	0	0	2	2.04
Mauto	<i>Lysiloma divaricatum</i>	1745714	28.00	60	22.19
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	51853	1.49	14	7.68
Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	69137	3.03	2	2.16
Palo baboso/Samo baboso	<i>Heliocarpus attenuatus</i>	224696	5.77	1	1.87
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1555587	61.62	27	22.03
Palo molino	<i>Albizia lebeck</i>	17284	0.95	1	1.87
Palo mulato/Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	69137	3.5	2	2.04
Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	34569	1.02	3	3.9
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	120990	4.68	13	7.63
Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	103706	1.75	1	1.95
Rosa amarilla/Tecomasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	69137	2.44	1	2.27
Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	483960	12.29	4	2.58
Viejito	<i>Cephalocereus purpussii</i>	0	0	5	2.59
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	2661782	33.92	242	63.82
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	0	0	4	4.19
Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	414823	9.95	23	10.86

De acuerdo a lo anterior, se realizó un análisis de la especie del estrato arbóreo que no fue encontrada en el sitio de muestreo levantados en el Sistema Ambiental, en el que se determina que el listado del cuadro anterior, es especie muy común y de amplia distribución en el estado de Sinaloa, por lo que el hecho de no reportarse en los sitios del Sistema Ambiental no significa

f d



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

que sean especies únicas del sitio del proyecto. El área de interés NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, tampoco en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, no se encuentra en ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves y tampoco, se encuentra dentro de alguna Área Natural Protegida.

Listado de especies contempladas en el programa de rescate y reubicación de flora, Estrato Arbóreo.

ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	Predial	
		n	I.V.I. %
Algarrobo	<i>Acacia macrantha</i>	23	8.56
Bainoro blanco	<i>Celtis pallida</i>	1	1.85
Bainoro prieto	<i>Celtis iguanaea</i>	6	6.35
Berraco	<i>stemmadenia tomentosa</i>	19	7.49
Cacachila	<i>Karwinskia parvifolia</i>	3	3.92
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	31	10.25
Compio	<i>Entada polystachia</i>	4	2.44
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	25	39.28
Guásima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	80	29.59
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	2	2.04
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	14	7.68
Palo molino	<i>Albizia lebbek</i>	1	1.87
Papasolte/Palo chino	<i>Erythroxylon mexicanum</i>	3	3.9
Pochote	<i>Ceiba aesculifolia</i>	13	7.63
Quemador/Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	1	1.95
Rosa amarilla/Tecomasuchil	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	2.27
Viejito	<i>Cephalocereus purpussii</i>	5	2.59
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	242	63.82
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	4	4.19
Zorrillo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	23	10.86
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	27	22.03
Palo molino	<i>Albizia lebbek</i>	1	1.87
Palo mulato/Jiote	<i>Bursera simaruba</i>	2	2.04

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar lo siguiente:

1.- El estrato arbóreo en el Sistema Ambiental está mejor conservado que en el área de cambio de uso del suelo, debido a que presenta mayor biodiversidad, una mayor riqueza y mejor distribución.

2.- Con base en el Índice del Valor de Importancia (I.V.I.) se observa que, en el área del Sistema Ambiental, el índice presenta mayor distribución entre las especies debido a la riqueza tan alta que se presenta; en el área de cambio de uso del suelo, (las especies con el I.V.I. más alto (arriba del 10%) representan 208.54%, lo representan 8 especies; del 5 al 10% del I.V.I. lo representan 7 especies, con un valor del I.V.I. de 49.78% y el resto 17 especies, llegan a completar el 41.69% del I.V.I. y en la zona del Sistema Ambiental vemos de las especies con el I.V.I. más alto (arriba del 10%) representan 191.71%, que recae sobre 7 especies; 7 especies con un I.V.I. entre 5 y 10% representan



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

un valor de 53.70% y el resto de especies (26 especies) representan el 54.59% del total del valor de 300%.

3.- La presencia de grupos dominantes es sensiblemente mayor en el Predio que en el Sistema Ambiental.

4.-Es importante señalar que, en el área sujeta a cambio de uso del suelo, no se encuentran especies que estén enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El área no está sobre ningún Área de Protección de Flora y/o Fauna.

5.- La distribución del valor de importancia por especie estimados para el Sistema Ambiental, podrían variar al aumentar el número de unidades de muestreo, es decir, el orden de importancia de las especies podría variar, sin embargo, la riqueza y los valores de biodiversidad aumentarían, en virtud de que el porcentaje de muestreo o de datos utilizados para la estimación son bajos con relación a la superficie total del Sistema Ambiental. Lo que hace evidente la mayor riqueza, mejor distribución y por tanto mayor biodiversidad del Sistema Ambiental en comparación con el área sujeta a cambio de uso del suelo.

Biodiversidad de la Fauna

ANÁLISIS DE RESULTADOS

AVES

Índice de Shannon en aves dentro y fuera del predio

Con respecto al índice de Shannon para la diversidad de las aves, se puede observar la diferencia entre el análisis dentro y fuera del predio, con una buena diversidad las especies dentro del predio (ÍNDICE 2.2930), sin embargo cabe hacer la observación que muchas de las especies descritas corresponden a las aves que están tomando conductas apropiadas a las actividades humanas tal es el caso de tórtolas, mosqueros, colibrís, pericos, entre otros, muchas de las cuales aprovechan los espacios de agricultura, tal es el caso en las zonas de alimentación, percha o anidación. Para el caso de las especies que se observan fuera del área en cuestión, este supera ampliamente la diversidad (arriba de 4.0890), y riqueza ya que existen mejores condiciones para sus procesos biológicos, además de que la gran mayoría de las especies no se encuentra adaptada a las condiciones antrópicas que se establecen en el sitio, pero que, sin embargo, pueden convivir dándoles su espacio y mejorando su entorno para que mantengan el hábitat idóneo para su desarrollo.

MAMÍFEROS

Índice de Shannon en Mamíferos dentro y fuera del predio

En relación a la diversidad de mamíferos el índice de Shannon arrojo una BAJA diversidad con un índice de Shannon de 1.6260, dentro del mismo predio y por lo que corresponde al sistema ambiental arroja la mayor diversidad, con una diversidad de mamíferos MEDIA (índice 2.7980).

MJ

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

ANFIBIO Y REPTILES

Índice de Shannon de Anfibios y Reptiles dentro y fuera del predio

Los resultados de acuerdo al índice de Shannon de los anfibios y reptiles dentro de los predios muestreados presentan una diversidad BAJA encontrándose entre los 1.1600 dentro del predio, mientras que fuera del predio se observa que alcanza los 2.8160 con respecto a la diversidad, lo cual representa una buena condición de las especies que se circunscriben en el lugar. Principalmente debido a que los espacios que están fuera del polígono, muestran condiciones favorables para el desarrollo de estos organismos.

Comparación de biodiversidad en el Sistema Ambiental y en el área de Cambio de Uso del Suelo.

CONCEPTO	Riqueza específica		Índice de Biodiversidad	
	Sistema Ambiental	Área cambio de uso del suelo proyecto	Sistema Ambiental	Área cambio de uso del suelo proyecto
AVES	222	65	4.089	2.293
MAMÍFEROS	52	13	2.798	1.626
REPTILES Y ANFIBIOS	62	11	2.816	1.160

Recomendaciones:

1. Es realizará el programa de rescate y reubicación de especies, principalmente la translocación de especies pequeñas, ya que estas, si presentan condiciones de permanencia tal es el caso de roedores y algunos reptiles.
2. Se evitarán todo momento introducir animales domésticos sobre todo gatos y perros con son las especies más comunes en el acompañamiento a las personas y que a la vez son los que más problemas causan a la vida silvestre.
3. Se establecerá la construcción de presas de piedra acomodada, de manera que soporten las "avenidas" de agua sobre todo en temporada de lluvias, donde permitirá aminorar la fuerza de los cauces y además crear mejores condiciones para que las especies silvestres cuenten con una mayor cantidad de recursos disponibles.
4. Para Omantener un hábitat favorable para la vida silvestre de fauna se establecerá un vivero forestal de especies nativas, de árboles de preferencia frutales, tal es el caso del Papache (*Randia echinocarpa*), Ciruelo (*Spondias cf. Purpurea*), Cucharo (*Chloroleucon mangense*), Tasajo (*Acanthocereus occidentalis*), Tecomate (*Crescentia alata*), Nanche (*Byrsonima crassifolia*), Apomo (*Brosimum alicastrum*), Arrayan (*Psidium sartorianum*), Higuera (*Ficus insípida*), Camichin (*Ficus cotinifolia*), Anona (*Annona glabra*), Chiltepín (*Capsicum annuum*), Papaya (*Carica papaya*), Pochote (*Ceiba aesculifolia*), entre otros. y ya que se concluya el proyecto forestar la mayor densidad de árboles por metro cuadrado y a la par, darles mantenimiento hasta que se adapten a las condiciones establecidas, esto permitirá mejorar de manera considerable las condiciones del ecosistema, de esta forma

[Handwritten signature]



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

evitar el deterioro a corto, mediano o largo plazo del hábitat y además aportar alimento a las especies presa y por consiguiente mantener a los depredadores con presas suficientes. De esta forma es muy probable que especies que mantienen condiciones un poco más especiales para su ciclo biológico se presenten en un corto tiempo y puedan convivir con las actividades humanas que ahí se desarrollen.

5. Se realizarán los trabajos de remoción de vegetación, antes de marzo y después del mes de junio, ya que la fauna reproductora como la mayoría de las aves, reptiles y muchos mamíferos pequeños están en cortejo, anidación y crianza durante ese lapso de tiempo.
6. No se dejará la maquinaria y equipo abandonado, ya que es comúnmente utilizada por las especies introducidas, invasoras e invasivas.
7. Se manejarán de forma adecuada los desechos sólidos (basura), ya que esta es fuente de infecciones y problemas serios a las especies silvestres, debido principalmente a que suelen utilizar estos desechos como guaridas o buscan algún alimento el cual seguramente está contaminado.
8. Ser realizará un programa de educación ambiental principalmente al personal que labora para que coadyuven a la conservación, manejo, restauración, reforestación y le den un buen trato a los animales silvestres, que de alguna manera aún persiste en las personas los problemas culturales de animales que consideran son de "mal agüero" como tecolotes, lechuzas, víboras, correcaminos, etcétera.

Por lo expuesto en este punto, se encuentra acreditada la primera hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en comento, se demuestra que la biodiversidad de los ecosistemas se mantiene.

JUSTIFICACIÓN QUE LA EROSIÓN DEL LOS SUELOS, SE MITIGUE EN LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL.

Para conocer de manera precisa el impacto del proyecto por el cambio de uso de suelo sobre la erosión hídrica, se evaluó el impacto del proyecto por el cambio de uso de suelo sobre la erosión hídrica, en donde, se estimó a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (EUPS) la pérdida potencial de suelo en tres escenarios, el primero con el estado actual en que se encuentra el sitio sin proyecto, y el segundo escenario, con el proyecto una vez realizado el desmonte (Sin considerar la obra) y el tercero con la restauración a fin de MITIGAR el aumento de la tasa de erosión a nivel sitio del proyecto.

Los resultados obtenidos de la pérdida potencial de suelo, y que se detallaron en esta información del presente estudio, son los siguientes:

Erosión hídrica del área de cambio de uso del suelo

Handwritten signature



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

Concepto	Erosión (ton/ha/año)		
	Natural	Con proyecto potencial	Con proyecto con medidas de mitigación
Erosión Potencial media	3.2013	75.3203	4.5435
Clasificación	Ligera	Moderada	Ligera

En virtud de que el proceso de disminución de la pérdida de suelos con la ejecución de las obras propias del proyecto, y antes de lo anterior, se deberá de construir presas de piedra acomodada en los arroyos, en una superficie aproximada de 22.3777 ha.

Para estimar la erosión del suelo en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que es un modelo que permite estimar en campo la erosión actual y potencial de los suelos.

a) Pérdida de suelo en condiciones actuales.

En la condición actual con vegetación forestal (Sin proyecto) se estimó un valor de pérdida de suelo de 3.2013 Ton/ha/año (5.938978 toneladas totales dentro del proyecto en las áreas donde se perdería suelos).

b) Pérdida de suelo considerando la remoción de la vegetación forestal.

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se podrían perder 75.3203 Ton/ha/año debido a la acción mecánica de retirar la vegetación y dejarlo desnudo (139.73429 toneladas totales dentro del proyecto).

c) Retención de suelo con medidas de mitigación.

Construyendo las obras propias del proyecto, y realizando las obras de conservación del suelo y agua, se podría obtener una pérdida de 4.5435 ton/ha/año (8.42905 toneladas totales).

La actividad que se realizará para mitigar la pérdida de suelo, es el rescate de **414.80 m³**, (para utilizarlos como sustrato en la reforestación al final del proyecto) y además, se realizará la construcción de presas de piedra acomodada en una superficie de 22.3777 ha, por lo tanto, la pérdida de suelo sería mínima, con las actividades propias del proyecto y la realización de Obras de Conservación del Suelo y Agua, servirán para conservar el Suelo.

Es importante considerar que el establecimiento de las obras de conservación de suelo y disminuir la pendiente del terreno, contribuirá con la protección del suelo mediante el control de la erosión, que repercutirá positivamente al reducir la cantidad de sedimentos que puedan ser acarreados por el agua o el viento.

Actualmente en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se pierden **3.2013** ton/ha por año, considerando la remoción de la vegetación forestal sobre dicha superficie, se podrían perder hasta **75.3203** ton/ha de suelo por año, es decir 72.1191 ton/ha más por año en



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

esta superficie, sin embargo, con la implementación de las actividades de mitigación, se prevee que no exista pérdida de suelo.

Aun cuando el tipo de suelo presente en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tiene susceptibilidad a la erosión, para evitar los riesgos de dicha acción, la empresa promotora llevará a cabo el rescate de **414.80** toneladas aproximadamente de suelo para evitar su erosión, esto como medida de mitigar la pérdida de suelo por agentes erosivos durante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Comparativo de la erosión por el cambio de uso del suelo y la implementación de las obras de conservación.

Etapa	Escenario Ton/ha/año		Balance Ton/ha/año
	Sin proyecto	Con proyecto	
Área del proyecto de CUSTF	3.2013	75.3203	Incremento de 72.1191 si se dejara el suelo desnudo
Área del proyecto con la obra	75.3203	4.5435	Disminuye 70.7769
		Balance	Aumenta 1.3422 ton/ha/año

Por lo tanto, con base en las consideraciones citadas, se estima que se encuentra acreditada la segunda hipótesis normativa establecida el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en comento, se mitiga la erosión de los suelos en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Premisa que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.

Desde la perspectiva biofísica, la transformación o destrucción de los ecosistemas acuáticos y terrestres, la sobreexplotación del recurso hídrico y la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y de los acuíferos constituyen los tres grandes problemas a superar para garantizar la renovación del recurso, es decir, para que el recurso no se agote y se conserve el ciclo hidrológico, lo cual es una condición básica para poder ofrecer el agua que requiere el desarrollo de la sociedad presente y futura.

Entre los factores que provocan el efecto de manejo inadecuado de las cuencas hidrológicas se encuentran, la deforestación y deterioro de ecosistemas forestales, pérdida de biodiversidad, erosión del suelo, escurrimiento del agua y escasa infiltración, azolvamiento de cuerpos de agua.

Se debe reconocer que el agua, como recurso integrante de la naturaleza, es finita y se altera con la transformación de los ecosistemas naturales. Para la conservación es necesario planificar las formas de uso y aprovechamiento del recurso y ajustarlas a los umbrales de la disponibilidad natural del mismo y a los límites de tolerancia de la intervención humana en los ecosistemas.

Afectación de la calidad del Agua en el sitio del proyecto

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Los cambios en la cobertura forestal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua en la parte baja del Sistema Ambiental, además de su dinámica temporal de que con la eliminación de la capa vegetal se disminuye la infiltración del agua al subsuelo.

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo utilizando tres indicadores, la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días, la Demanda Química de Oxígeno y los Sólidos Suspendidos Totales. Estos se utilizan para indicar la cantidad de materia orgánica presente en los cuerpos de agua provenientes principalmente de las descargas de aguas residuales, de origen municipal y no municipal.

Los Sólidos Suspendidos Totales tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de los Sólidos Suspendidos Totales hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que van desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

De acuerdo a lo anterior, se analizan dichos indicadores con la ejecución del proyecto:

Indicadores de la calidad del agua

Indicador	Afectación con el proyecto
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días	Se llevará monitoreo permanente de la calidad del agua de cuerpos de agua superficial y de pozos de extracción de agua subterránea próximos a la zona de estudio.
Demanda Química de Oxígeno	Se llevará monitoreo permanente de la calidad del agua de cuerpos de agua superficial y de pozos de extracción de agua subterránea próximos a la zona de estudio.
Sólidos Suspendidos Totales	En virtud de que los Sólidos Suspendidos Totales tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo, para el caso del proyecto, solo se tiene un impacto potencial de afectación de la calidad del agua por efectos de la erosión del suelo, sin embargo, con la ejecución del proyecto de restauración y conservación del suelo y agua de las áreas de reduce la pérdida potencial de suelo comparado con el que se tiene actualmente, como se demostró en el apartado anterior.

Por lo que corresponde a la **captación de agua en la zona**, con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se reduce la infiltración, además de una serie de factores que influyen en la determinación de la importancia del servicio y el riesgo de la pérdida del mismo por la implementación del proyecto.

De acuerdo al análisis realizado del presente estudio, en el cual se cuantificó las tasas de infiltración o recargar para el área del proyecto, mediante el uso del cálculo del Balance hidrológico, se obtuvo que en las **1.8552 hectáreas** de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de **5,146.53 m³ anualmente**, que representa un 29.59% del total de agua captada en la zona de estudio.

Estimación de la Infiltración en las áreas aguas abajo del área de cambio de uso del suelo.

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Para justificar que el proyecto de cambio de uso del Suelo en terrenos forestales mitiga la infiltración, de acuerdo a lo descrito en el Capítulo IV del presente estudio con relación a la infiltración y a lo explicado en el mismo capítulo como servicio ambiental.

Con la ejecución del cambio de uso del suelo, se afectará la cobertura arbórea en **1.8552 ha**, por la pérdida de esta disminuirá la capacidad de infiltración en **5,146.53 m³/año**, por lo que para determinar el volumen que se dejaría de infiltrar, se utilizó la misma metodología del balance hídrico, con la modificación de las variables de superficie, evapotranspiración y escurrimiento, que serían las variables que se modifican de la ecuación infiltración = Precipitación – (Intercepción + Evapotranspiración + Escurrimiento)

Pérdida potencial de infiltración por el cambio de uso del suelo sin obras de conservación del agua:

$$Inf = 17,392.50 - (478.2938 + 11,044.26 + 723.4193) = 5,146.53 \text{ m}^3$$

La infiltración total dentro del área de CUSTF es de **5,146.53 m³/año** en las **1.8552 ha** lo que representa un 29.59 % del total de agua captada en la zona.

Infiltración por el cambio de uso del suelo, la ejecución de las obras y la construcción de las obras de conservación de suelos y agua y terrenos casi plano:

Considerando la afectación por el desmonte en la superficie forestal de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) con la ejecución del proyecto, y valorando el proyecto hasta la etapa del desmonte o la eliminación de la cobertura vegetal, siendo este factor de 0.3 obtenido de la tabla de valores arriba descrita y el cuadro que a continuación se analiza.

En base a lo anterior, por lo que se realizará la mitigación de dicho recurso, podemos afirmar que en la superficie de 22.3777 ha es donde se podrá realizar las obras de conservación de suelo y agua, para evitar la erosión y favorecer la infiltración y se realizará la reforestación del área del proyecto.

Estimación de la precipitación con obras

Estimación de la precipitación con obras				
Tipo	Superficie (m ²)	Precipitación (mm)	Precipitación (Lt x m)	Precipitación total anual (m ³)
Superficie con obras	223,777	0.9375	0.9375 Lt/m ²	419,182.02

Balance hídrico del predio con obras

Balance hídrico del predio con obras		
Concepto	(m ³)	(%)
Intercepción	8,138.55	1.94

f g



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Evapotranspiración	133,217.51	31.78
Escorrentía superficial	13,426.62	3.20
Infiltración	264,399.34	63.08
Captación Total	419,182.02	100.00

Infiltración con obras.

Inf = 419,182.02 – (8,135.55 + 133,217.51 + 13,426.62) = 264,399.34 m³/año

De acuerdo a lo anteriormente descrito, se puede concluir que con el cambio de uso del suelo forestal en el área con una superficie de **1.8552 ha**, más las medidas de mitigación, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verán afectados el abastecimiento de agua a poblaciones cercanas y en consecuencia no se pone en riesgo los servicios hidrológicos que se generaran en la zona y el impacto temporal que se pudiera presentar es mitigable y recuperable una vez restaurado el sitio.

Por lo expuesto en este punto, se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en comento, que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

CONCLUSIONES:

De acuerdo a la justificación de la actividad se resume en lo siguiente:

- 1.- Los terrenos forestales motivo del cambio de uso del suelo, se ubican muy fragmentados y ubicados en una zona donde se tiene pocas probabilidades de aprovechamiento.
- 2.- El área solicitada de cambio de uso del suelo (**1.8552 ha**) forma parte de un proyecto integral, el cual de manera general es compatible con los usos que se pretende realizar.
- 3.- El proyecto se encuentra en una zona con muy poco desarrollo, por lo tanto, la empresa es generadora de mano de obra para la región, mediante la creación de empleos y la consecuente derrama económica a la zona de Badiraguato.
- 4.- El uso propuesto para la explotación de mineral, se considera más productivo a largo plazo que el uso actual de la tierra donde se construirá el proyecto, dando beneficios regionales.

Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

10. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción XIV del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de presentar la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

M

f d

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Estimación económica de flora y fauna.

Se presenta la estimación económica de la flora y fauna presente en el proyecto, en el apartado II.2.5.3.2, se presenta un desglose por concepto.

Se trata de un macizo forestal irregular, incoetáneo, constituido por vegetación de selva baja caducifolia secundaria, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, con espesura que varía en el 60-70% en promedio, ya que existen algunas áreas que no presentan vegetación, donde su estado sanitario es aceptable, con una perturbación media.

Estimación económica total de los recursos flora y fauna por afectar.

En la tabla siguiente se muestra el costo total de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso de suelo para la flora y fauna de acuerdo a la estimación económica de los individuos que se distribuye en área.

Estimación económica de los recursos biológicos

Tipo de Vegetación	Afectación	Actividad	Estimación económica (\$)
Selva baja caducifolia sec y bosque de encino	1.8552 ha	Flora	\$ 163,385.77
Selva baja caducifolia sec y bosque de encino		Fauna	\$ 49,070.00
Servicios hidrológicos		1.8552 ha	\$708.69
Captación de carbono		337.65 tC	\$5,510.45
Infiltración de agua		5,146.5274 m ³	\$56,611.80
TOTAL			\$ 275,286.71

Es decir, la estimación económica total para los recursos biológicos presentes en el área de estudio es de **\$ 275,286.71 (son: Doscientos Setenta y Cinco Mil Doscientos Ochenta y Seis Pesos 71/100 M.N.)**, de los recursos biológicos correspondientes a las **1.8552 ha** del proyecto como resultado del cambio de uso del suelo.

Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo

La restauración ecológica es el campo de estudio que provee las bases científicas y metodológicas que fundamentan la práctica de la Ecología de la Restauración. Es una disciplina multidimensional que abarca tanto las ciencias naturales y las ciencias sociales para buscar la sostenibilidad de los ecosistemas naturales, seminaturales y sistemas de producción. Esto implica restaurar la integridad ecológica de los ecosistemas (composición de especies, estructura y función).

La Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SERI por sus siglas en inglés) define la restauración ecológica como "el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado, o destruido". En otras palabras, la restauración ecológica es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar.

Las acciones en materia de restauración son aplicables a áreas grandes o pequeñas dependiendo de la capacidad de recursos de que se disponga para llevar a cabo esta actividad y de sus objetivos. Inicialmente se propuso para desarrollarse dentro de reservas naturales o áreas con cierto grado de protección, pero actualmente se excede este ámbito. El valor de la restauración está en función de los objetivos para cada caso, que clarifiquen y den solidez a cada una de las acciones propuestas, desde una perspectiva práctica-científica, donde se identifique claramente la aceptación social, la capacidad técnica, la disponibilidad económica y la identificación de limitantes (Jiménez et al. 2002).

Por lo anterior, los proyectos de restauración deben ser abordados desde una perspectiva multidisciplinaria e integral que incluya el estudio del desarrollo de las especies de flora desde su fase inicial hasta su fase de madurez (fisiológica y reproductiva), estudios de suelo, cambios físicos, estudio de la diversidad biológica de la flora, integración de la fauna terrestre, recuperación de cuencas, control de la erosión y fertilidad del suelo, entre muchos otros aspectos, (Sol et al. 2001).

Determinación de la inversión para las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo.

Este apartado tiene la finalidad de conocer si el promovente tiene claridad del impacto que se causaría al ecosistema y que, si el cambio de uso de suelo que se propone es viable desde el punto de vista ambiental, en consideración de la valoración de los servicios que proporciona si estos tuvieran que restituirse y darle seguimiento entre 5 a 10 años para asegurar el establecimiento de la cubierta vegetal.

Ante la necesidad de crear el escenario para propiciar la restauración ecológica, se enumeran una serie de actividades y sus respectivos costos, de tal forma que se pueda llevar una superficie igual a la afectada a una condición similar a la que actualmente se presenta.

Los objetivos son los siguientes:

- Proteger al suelo de la erosión hídrica y eólica.
- Aumentar la infiltración hídrica.
- Incrementar el suelo.
- Captación de carbono
- Generar madera.
- Favorecer la retención del suelo
- Favorecer la recarga de los mantos freáticos.
- Favorecer la belleza escénica.

Se plantea la metodología empleada que se describe a continuación:



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

El monto total aproximado del proyecto si tuviera que restituirse es de aproximadamente de \$ \$ **5'291,781.82 (Son Cinco Millones Doscientos Noventa y Uno Mil Setecientos Ochenta y Uno Pesos 82/100 M.N.)**, para restauración de las **1.8552** ha, y dándole seguimiento por los 14 años para asegurar el establecimiento de la misma.

En resumen, se da a conocer si el promovente tendría que hacer la restitución de la superficie de las dos áreas requeriría un costo total de, para restauración de las **1.8552** ha, y dándole seguimiento por los 14 años para asegurar el establecimiento de la misma.

Desglose de los costos totales del proyecto.

SUBTOTAL:	4,409,818.18
IMPREVISTOS:	881,963.64
TOTAL:	5,291,781.82

Se presenta la estimación del costo de las actividades si tuviera que restituirse la restauración con motivo del cambio de uso del suelo. Por su parte, para las actividades propuestas para mitigar otros impactos ambientales que se deriven por las actividades del proyecto, se calculará en su apartado de acuerdo a la magnitud durante las diferentes etapas (rescate de cactáceas y el programa de ahuyentismo y translocación de fauna).

Se considera una superficie para cambio de uso de suelo de **1.8552** ha, por lo que, para las actividades de restitución y restauración, se considera una superficie de **1.8552** hectáreas.

Como medida de mitigación se contempla el rescate del suelo orgánico, para minimizar la pérdida de suelo por la erosión hídrica y eólica, el costo por esta actividad se tomará como parte de la restauración planteada.

Se plantea realizar el cambio de uso de suelo de **1.8552** ha, por lo tanto, para recuperar y depositar en un área específica el suelo de varias medidas, se requiere con un movimiento de 414.80 m³ de suelo orgánico. Si un tractor CAT-773 Y CAT988 acarrea 150 m³/hora, se requieren 2.765 horas para completar el acarreo del suelo orgánico, si cada hora tiene un costo de \$2,719.06 pesos, dando un costo estimado de esta actividad de \$ 7,519.00 pesos.

Se realizará el trazo de la reforestación, de las terrazas individuales (obras de conservación de suelos consideradas en asociación con la reforestación), limpieza del terreno, excavación y conformación de las terrazas con veinte jornales para realizar estas actividades de una superficie de 1.0 ha., programando la reforestación con 750 plantas por hectárea.

Costo promedio para la elaboración de 3 hileras de terrazas individuales.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Trazo reforestación	Jornal	210	0.1	21.0
Limpieza del terreno	Jornal	210	0.3	63.0
Excavación	Jornal	210	1.0	210.0
Conformación de la terraza	Jornal	210	0.6	126.0
			Total:	420.0

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Se considera una densidad de 750 plantas para una hectárea. El costo por ha así sería de \$ 4,200.00 (se requieren 30 hileras en una hectárea), como se requieren reforestar **1.8552** ha para el proyecto, por lo tanto, se requiere de un costo para la elaboración de la Pila de Sedimentación de **\$ 7,791.84.**

Para esto se deberá contratar por 4 meses (60 días) tanto a una brigada de 20 personas, así como a un técnico, renta de camioneta para el manejo de personal, gasto de gasolina, representando un costo de \$ 1,750/diario (\$ 750/ día técnico, \$ 500/día renta camioneta y \$ 500/día gasolina), por lo que representa **\$ 105,000.00.**

Transporte de planta

Durante el traslado de la planta al vivero temporal, se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento. En este proceso se debe considerar: dimensiones, sanidad, tronco vigoroso, follaje sano, raíces abundantes y bien distribuidas, con una sola yema terminal. Los individuos que no cumplan estas condiciones deben ser rechazados.

Se recomienda realizar el transporte de la planta en camiones rabones con 3 estibas, esto permitirá llevar mayor cantidad de 7000 plantas sin que sufran un estrés adicional.

Costo del flete del vivero al albergue temporal

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Renta de camión	Flete	7,500	1	7,500.00
			Total:	7,500.00

Para el medio de transporte de la planta del vivero temporal al sitio de reforestación, se utilizará vehículo pick up o doble rodado, donde la planta en bolsa de plástico se dispone en cajas, las cuales se recomienda se coloquen en pisos que previamente se habrán de acondicionar en el vehículo, de otra forma si la planta se transporta a granel ocurrirá un elevado daño y mortalidad, producida por rupturas del tallo, aplastamiento de la planta, pérdida del sustrato, etc. No se debe mover planta tomándola del follaje, sino del cepellón. Las cajas se utilizan durante toda la fase del transporte.

Flete local.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Renta camioneta doble rodado	Flete	600	2	1,200.00
700 plantas por flete			Total:	1,200.00

Reforestación

Una parte muy importante de la reforestación es recordar que el envase de plástico o bolsa se debe retirar, así como aquellas raíces que sobresalen de la bolsa. De preferencia se debe hacer un





Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

corte de unos 2 centímetros hacia arriba en la base de la bolsa, con una navaja o con una charrasca.

Costo de reforestación por ha.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Reforestación	Jornal	210	7	1,470
136 plantas /persona se requieren 7 jornales/ha			Total:	1,470

Representando un costo por la reforestación en las **1.8552** ha de **\$ 2,727.14**

Para reforestar de las **1.8552** ha, se requiere la producción de planta y el mantenimiento de la planta rescatada.

Costo de la planta

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo total \$
Árboles	planta	5.8	1391	8,070.12
			Total:	8,070.12

Para la restitución de la superficie solicitada, por lo tanto, se requerirá de la distribución del suelo orgánico, en las dos zonas de restauración, se requiere con un movimiento de **414.80 m³** de suelo orgánico. Si un tractor CAT-773 acarrea 150 m³/hora, se requieren horas para completar el acarreo del suelo orgánico, si cada hora tiene un costo de \$2,364.40 pesos, dando un costo estimado de esta actividad de **\$ 6,538.35 pesos**.

Cuando las evaluaciones muestren que menos del 70% de los individuos han sobrevivido, es conveniente restituir los especímenes muertos; por el contrario, y si después de 2 años se tiene más del 70% de sobrevivencia, se considera que el programa ha tenido éxito.

MEDIDAS CORRECTIVAS EN CASO DE SOBREVIVENCIA MENOR AL 70%

Manejo técnico y traslado desde el albergue temporal, hasta el sitio de plantación definitivo, para la reposición de arbolado o especies plantadas muertas.

Mantenimiento a la reforestación:

Las actividades de mantenimiento son relevantes para dar mayores posibilidades de éxito y sobrevivencia a las plantas, y consiste en realizar la supervisión y un adecuado mantenimiento de las mismas.

Las acciones en el mantenimiento que se emplearán son las siguientes:

- o Inspecciones periódicas a fin de detectar signos y síntomas de plagas y enfermedades verificando el establecimiento de los ejemplares.
- o Eliminar las hierbas que pudieran interferir o competir con el crecimiento de los individuos reforestados.

Fel



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

- o Mantener la protección del sitio con material local (ramas, troncos, alambre de púa, etc.) en el perímetro del sitio, para proteger el sitio y evitar daños mecánicos por animales domésticos o ganado vacuno.

Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo.

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de reforestación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas.

Costo de mantenimiento de planta en vivero temporal.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Mantenimiento en albergue	Jornal	210	90	18,900.00
			Total:	18,900.00

Preparación del terreno. - Deshierbe.

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. El deshierbe manual podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente.

Los tres primeros años el deshierbe debe ser constante, dado que la planta no tolera competencia, los bejucos y enredaderas pueden causar serios daños si no se combaten con oportunidad.

Costo de mantenimiento por ha.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Deshierbe	Jornal	210	3	630.00
Reforestación	Jornal	210	7	1,470.00
			Total:	2,100.00

Entonces representaría un costo para mantenimiento en las **1.8552 ha de \$ 3,895.92.**

Indicadores de desempeño y éxito para evaluar la eficiencia del programa de restauración.

Justificación y definición de indicadores de seguimiento, parámetros de evaluación de los mismos y umbrales de alarma determinados para evaluar el éxito y la eficacia de las acciones de reforestación.

fd



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Los indicadores son instrumentos centrales en la administración moderna, toda vez que permiten adelantar procesos de seguimiento y evaluación. Es en este caso la representación cuantitativa que sirve para medir el cambio de una o varias variables, comparadas con otras. Sirve para valorar el resultado medido y para estimar el logro de objetivos, de políticas, programas y proyectos.

Los indicadores permiten efectuar seguimiento a las metas presupuestas, acciones, políticas, y actividades para continuar, liquidar o repensar caminos a seguir. Por ello, la medición eficaz de éstos determinará, entre otros factores, el éxito o no de las metas propuestas.

El seguimiento es la recolección y análisis continuo de información útil para tomar decisiones durante la implementación de una política, programa o proyecto, con esta base es una comparación entre los resultados esperados y el estado de avance de los mismos. La evaluación es una valoración exhaustiva y sistemática de una intervención y de sus efectos (positivos o negativos, esperados o no) para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto o sostenibilidad.

En este caso, para llevar a cabo exitosamente la tarea de reforestación planteada se requiere un **Sistema de Monitoreo y seguimiento al Plan de reforestación**. Donde permitirá de forma puntual llevar a cabo los informes semestrales.

En lo técnico, se tiene que realizar el levantamiento y calificación previa del sitio a reforestar, una vez establecida la plantación su seguimiento y verificación se efectuará mínimamente cada mes por 15 años, antes de que se establezcan las lluvias.

Posteriormente, se implementará el programa de monitoreo consistente en delimitación de áreas de mayor y menor crecimiento sobre todo el proyecto para tomar correcciones de crecimiento hasta el segundo año de edad, tiempo en que se plantea el programa con monitoreo asistido físicamente de manera continua. Toda la información biométrica se procesará en una base de datos, donde se estimará crecimiento real y proyectado.

El control y la determinación de las tasas de supervivencia pueden ser tan complejos y detallados como se requiera; sin embargo, hay actividades básicas como los reportes de campo y fotografías que en todos los casos deben complementarse.

Costo de supervisión.

Concepto	Unidad de Medida	Costo Unitario \$	Cantidad requerida	Costo de la Actividad \$
Supervisión	Mes	23,000	28	840,000
			Total:	840,000

Como medida de protección de la reforestación y evitar el pastoreo dentro de las zonas reforestadas, se realizará el cercado de ambas zonas, que contempla un perímetro de 6,813 m.

Requerimientos por cada 100 m de cercado.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIO \$	COSTO (100 M)
Poste de madera	Poste	25	30	750.00

f d



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Rollo de alambre	Rollo de 38 kg de 510 m	1	700	137.26
Grapas	kg	0.5	20	10.00
Apertura de hoyos	Jornal	25	8	200.00
Colocación de postes	Jornal	25	16	400.00
Colocación de alambre	Jornal	100 m	4	400.00
TOTAL				1,897.26

El costo de establecimiento de 100 m de cercado de 5 hilos es de \$1,897.26, por lo que el costo para cercar los 6,813 m, se requiere de \$ 129,260.32.

Se requiere realizar el levantamiento y calificación, así como el programa de monitoreo, para tomar correcciones de crecimiento hasta el catorce año de edad, por lo que se requiere la cantidad de \$ 3, 153,426.92 para los próximos 14 años después de establecida la reforestación.

Actividades que se relación con la restauración.

Actividad o Acción	Acción del proyecto	Incidencia	Acción de la contratista	Medida propuesta
Adquisición de planta	Seleccionar el vivero apropiado.	Adquirir planta con un vigor alto.	Producir la planta en cantidad y calidad.	Contar con la planta en la fecha indicada.
Vivero Temporal	Seleccionar un área de aproximadamente 1500 m ² .	Sitio cercano a las áreas a reforestar.	Acondicionar el área para recibir los ejemplares a reforestar.	Encontrar un lugar adecuado con sombra.
Acondicionamiento del área a Reforestar	Selección de áreas	Áreas que pudieran impactar positivamente	Acondicionar el área, obras de conservación de suelo	Cantidad suficiente de obras/ha y en condiciones adecuadas.
Reforestación	Traslado de plantas a sitios para reforestación	Inicialmente, área propuestas	Ejecutar la reforestación en las áreas propuestas	Cantidad de 750 planta/ha y que las especies a reforestar sean de la Selva Baja Caducifolia.
Monitoreo de sitios reforestados	Inspecciones de campo	Inspecciones periódicas para detectar signos y síntomas de plagas y enfermedades	Tiempo transcurrido de reforestación	Intervalos inspecciones al sitio
			<2 meses	Semanal
			2 meses < 1 año	mensual
Manejo del sitio reforestado	Mantenimiento	Sitios reforestados	Deshierbe, reposición de plantas	Aplicación manejo de reforestación

Para lograr los niveles apropiados de supervivencia y desarrollo de la reforestación, se requiere implementar las siguientes estrategias:



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

- o Contar con la anuencia y disposición de los dueños y poseedores de los predios.
- o Garantizar la asistencia técnica permanente.
- o Asignar la planta, los insumos y los apoyos en forma oportuna.
- o Preparación y protección apropiada de la reforestación.
- o Asegurar el mantenimiento y cultivo de la reforestación durante los primeros 2 años.
- o Utilizar sólo especies nativas de las zonas forestales donde se ubiquen los predios.
- o Establecer la reforestación durante el primer mes del periodo de lluvias.
- o Empaquetar, transportar y manejar adecuadamente las plantas desde la salida del vivero y hasta el predio a reforestar.
- o Seleccionar las especies propias del ecosistema.

También se debe hacer un buen control de desperdicios y materia orgánica seca, para disminuir la presencia de material combustible.

RESUMEN DE LOS CONCEPTOS DE INVERSIÓN

En el presente presupuesto, se realiza en términos de recabar la información para la valoración de los servicios que proporciona si estos tuvieran que restituirse, los conceptos para cada una de las tareas a realizar, siendo que el mismo se tendrá que ajustar de acuerdo a la participación en los conceptos de maquinaria, vehículos, equipos, y acuerdos laborales (quedarse en monte), aun con la participación de la misma los costos se presentan de la siguiente manera:

Resumen conceptos de inversión.

Concepto	Superficie (ha)	Cantidad	Unidad de medida	Costo por unidad de medida	Monto (\$)
Acarreo del Top Soil		2.765	horas	2,719.06	7,519.11
Construcción obras de conservación de suelos	1.8552	1.8552	ha	4,200.00	7,791.84
Manejo de personal construcción de obras de conservación de suelo y agua	----	60	Día	1,750.00	105,000.00
Compra de Planta	----	1,391	Plantas	5.8	8,070.12
Flete inicial de planta	----	1	Flete	7,500.00	7,500.00
Mantenimiento en vivero temporal	---	90	día	210	18,900.00
Flete local	---	2	Flete	600	1,200.00
Carga	---	2	Flete	300	600.00
Acarreo y distribución del Top Soil		2.765	horas	2,364.40	6,538.35
Reforestación inicial	1.8552	1.8552	Ha	1,470.00	2,727.14
Cercado del área reforestada		6813	metro	18.9726	129,260.32
Adquisición de planta para Mantenimiento (1 año)		417	Planta	5.8	2,421.04
Fleta de planta para Mantenimiento.	---	1	Flete	7,500.00	7,500.00

Handwritten signature



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Concepto	Superficie (ha)	Cantidad	Unidad de medida	Costo por unidad de medida	Monto (\$)
Deshierbe y Reforestación del Mantenimiento	1.8552	1.8552	Ha	2,100.00	3,895.92
Manejo de personal mantenimiento	----	60	Día	1,750.00	105,000.00
Mantenimiento de obras de conservación de suelos.	1.8552	1.8552	ha	1,330.00	2,467.42
Deshierbe de la reforestación	1.8552	14	año	109,730.74	1,536,230.36
Supervisión	----	14	Año	60,000.00	840,000.00
Manejo de personal mantenimiento	----	14	año	46,000.00	644,000.00
Mantenimiento de obras de conservación de suelos.	1.8552	14	año	69,514.04	973,196.56
SUBTOTAL:					4,409,818.18
IMPREVISTOS:					881,963.64
TOTAL:					5,291,781.82

En resumen, se da a conocer si el promovente tendría que hacer la restitución de la superficie de las dos áreas requeriría un costo total de **\$ 5'291,781.82 (Son Cinco Millones Doscientos Noventa y Uno Mil Setecientos Ochenta y Uno Pesos 82/100 M.N.)**, para restauración de las **1.8552 ha**, y dándole seguimiento por los 14 años para asegurar el establecimiento de la misma.

Derivado que para el corto plazo se tiene una sobrevivencia del 70%, y la planta está muy pequeña, se pretende realizar la reposición de individuos al mediano plazo, así como dar mantenimiento a las obras de conservación de suelos, para que la zona que sufrió cambio de uso de suelo pueda establecerse de nuevo como prestadora de los servicios ambientales descritos anteriormente, se requiere dar mantenimiento por lo menos 5 años después de la reforestación.

Al repoblar con vegetación nativa nos permite mejorar las condiciones del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales. La reforestación con especies arbóreas y arbustivas con adaptaciones a condiciones de perturbación, son una alternativa viable para restaurar estas zonas que se encuentran en diferentes grados de perturbación. Con el tiempo la biomasa que producen estas especies permitirá la recuperación de la capa orgánica del suelo, generarán un microclima similar al original y restablecerán al menos parte de la flora y la fauna de la región.

OPINIONES TECNICAS

- ii. Que en respuesta a la solicitud de opinión técnica enviada por esta DFSEMARNATSIN a la **Comisión Nacional Forestal**, a través de oficio **No. SG/145/2.1.1/0169/19.-0325** de fecha **18 de Febrero de 2018**, emitió respuesta a través de Oficio **No. GE-SIN/065/2019** de fecha **06 de Marzo de 2019**, en la cual dice lo siguiente:

"Se considera factible en su ejecución porque los documentos contienen la suficiente información conforme a lo estipulado en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal

4 91



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Sustentable al quedar plenamente justificado que no se compromete la biodiversidad, la pérdida de suelo, capacidad de infiltración y calidad del agua de acuerdo al documento presentado en dicha reunión.

Se considera favorable que el resolutivo que emita la autoridad para que sea positivo la autorización por cambio de uso de suelo en los términos que se establecen en citado proyecto y en la normatividad aplicable.

VISITA DE CAMPO

12. Que derivado de la visita de campo referida en el **RESULTANDO IX**, se obtuvieron los siguientes resultados

"El 07 de Marzo del 2019 se realizó la visita al sitio del proyecto, en la que participó el Ing. Ubaldo Rafael Caro Parra en su carácter de prestador técnico forestal y el Biol. Jose Alfredo Navarrete Carrillo, Jefe de Unidad de Gestión Ambiental de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Sinaloa.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Se realizó un recorrido por el predio, haciéndose constar que:

1. *Las coordenadas de ubicación son coincidentes con las presentadas en el estudio*
2. *Se observó que no se encuentra ningún tipo de construcción y/o inicio de obras del proyecto*
3. *No existe evidencia de que haya habido presencia de incendios forestales.*
4. *Se verificaron las especies de flora en el sitio del proyecto, encontrándose que son coincidentes a las presentadas en el estudio, tanto en cantidad como en medidas, algunas especies son: algarrobo, bainoro prieto, bainoro blanco, beco, verraco, Brasil, cacachila, etc.*
5. *No se observaron corrientes, arroyos, en el sitio del proyecto.*
6. *No se observaron especies descritas en la nom-059-semarnat-2010 de flora y fauna, dentro del predio.*
7. *No se observaron sitios de anidación o madrigueras en el sitio.*
8. *Se cuenta con camino de terracería aptos para el tránsito vehicular hasta el sitio del proyecto.*

13. Al respecto, esta DFSEMARNATSIN determinó de conformidad con lo estipulado en el artículo 44 del REIA, en su fracción III, que establece que, una vez concluida la Evaluación del Documento técnico Unificado, modalidad B Particular, "la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por la **Promovente**, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente"..., por lo que considera que las medidas propuestas por la **Promovente** son técnicamente viables de instrumentarse, debido a que mitigan ambientalmente las principales afectaciones que

F d



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

conlleven la realización del **proyecto**, ya que asegura la continuidad de los procesos biológicos y por lo tanto la permanencia de hábitat para la fauna existente en la zona.

14. Que con base en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos en los **CONSIDERANDOS** que integran la presente resolución, la valoración de las características que en su conjunto forman las condiciones ambientales particulares del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, según la información establecida en el **DTU-BP** y en la **información adicional** esta DFSEMARNATSIN emite el presente oficio de manera fundada y motivada, bajo los elementos jurídicos aplicables vigentes en la zona, de carácter federal, a los cuales debe sujetarse el **proyecto**, considerando factible su autorización, toda vez que la **promovente** aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas tanto en la documentación presentada como en la presente resolución, minimizando así las posibles afectaciones de tipo ambiental que pudiera ocasionar.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que disponen los artículos 4 párrafo cuarto, 8 párrafo segundo, 25 párrafo sexto, 27 párrafos tercero y sexto de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**; 1, 3 fracciones I, VI, VII, IX, X, XI, XIII, XVII, XVIII, XIX, XX y XXXIV, 4, 5 fracciones II y X, 15 fracción IV, VII, VIII y XII, 28 primer párrafo, fracción VII y IX, 35 párrafo primero, fracción II, último párrafo, 35 BIS, párrafos primero y segundo, así como su fracción II, 79 fracciones I, II, III, IV y VIII, y 82 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**; 1, 2, 3 fracciones I, VII, VIII, IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, 5 inciso Q) primer párrafo, O) fracción I, 9, primer párrafo, 10 fracción II, 12, 14, 37, 38, 44, 45 primer párrafo y fracción II, 47, 48, 49, 51 fracción II y 55 del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**; artículos 117 y 118 de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**; 120 y 127 del **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**; Artículo 18 de la **Ley General de Vida Silvestre**; artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, 32 bis de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; artículos 1, 3, 12, 13, 14, 15, 16 fracción X y 35 de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**; 1, 2 fracción XXX, 19, 39 y 40 fracción IX inciso c) del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010, esta DFSEMARNATSIN en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es **ambientalmente viable**, por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA**, debiéndose sujetar a los siguientes,

TERMINOS:

PRIMERO.- La presente resolución en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, se emite en referencia a los aspectos ambientales derivados del desarrollo del proyecto denominado **"DTU-BP: "Construcción, operación y mantenimiento de planta de Beneficio para la explotación de Minerales Mina Los Chinacates"**, promovido por la empresa **Concentrados y Minerales San Jose, S. de R.L. de C.V.** a través de su representante Legal el **C. J.**

Handwritten signature



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Guadalupe López Abarca, en su carácter de **promovente**, mediante el trámite registrado en el ECC con número de bitácora **25/MC-0125/09/18**.

SEGUNDO.- La presente autorización tendrá una vigencia de **20 años** para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del **proyecto** señalado en el DTU-BP.

TERCERO.- La presente resolución se refiere exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras descritas en el **CONSIDERANDO 4** del presente resolutivo.

CUARTO.- Los volúmenes de materias primas forestales autorizadas a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es el siguiente:

De lo anterior, podemos concluir que se removerán 6,864 individuos, de los cuales 614 serán maderables arbóreas, 36 serán no maderables arbóreas, 6,168 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 46 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 124,067 plantitas).

Resumen de recursos forestales a remover

Obra	Número de ejemplares a remover en 1.8552 ha			
	Ejemplares maderables arbóreos	Ejemplares no maderables arbóreos	Arbustos Maderables	Arbustos No maderables
Proyecto	614	36	6,168	46
TOTAL	6,864			

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 34.951 m³vta, vegetación arbórea.

Respecto al destino de la madera obtenida del desmonte de la vegetación, se da a conocer que toda la madera será triturada para su utilización en las áreas verdes, para evitar la erosión de los suelos o su incorporación al suelo.

QUINTO.- La **promovente** queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del REIA y en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, esta DFSEMARNATSIN procederá conforme a lo establecido en la fracción II de dicho Artículo y en su caso, determinará las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

SÉXTO.- La **promovente**, en el caso supuesto que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta DFSEMARNATSIN, en los términos previstos en el artículo 28 del REIA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los **TÉRMINOS** y **CONDICIONANTES** del presente oficio de resolución. Para



Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

lo anterior, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta DFSEMARNATSIN, previo al inicio de las actividades del **proyecto** que se pretenden modificar, quedando prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

SEPTIMO.- De conformidad con el artículo 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 del REIA, la presente resolución se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de la actividad descrita en su **TÉRMINO PRIMERO** para el **proyecto**, sin perjuicio de lo que determinen otras **autoridades federales, estatales y municipales** en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se requieran para la realización de las obras y actividades del **proyecto** en referencia.

OCTAVO.- De conformidad con lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez Evaluado el DTU-BP, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del REIA, que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta DFSEMARNATSIN establece que la ejecución, operación, y abandono de las obras autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en el **DTU-BP**, a los planos incluidos en ésta y en la información complementaria, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes,

CONDICIONANTES:

La **promovente** deberá:

1. Con base en lo estipulado en los artículos 28 de la **LGEEPA** y 44 fracción III, 45 fracción II y 48 del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Delegación Federal establece que **será responsabilidad del PROMOVENTE el cumplir con todas y cada una de las medidas de control, prevención y mitigación que propuso en el DTU-BP**, las cuales se consideran que son viables de ser instrumentadas y congruentes con el tipo de afectación que se pretende prevenir, mitigar y/o compensar; asimismo, deberá acatar y cumplir lo dispuesto en las condicionantes y términos establecidos en la presente resolución, las cuales son necesarias para asegurar la sustentabilidad del **PROYECTO** y la conservación del equilibrio ambiental de su entorno.

Para su cumplimiento, la **promovente** deberá realizar un reporte de los resultados obtenidos de dichas actividades, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio.

2. La **promovente** presenta en el DTU-BP los programas: **Programa Rescate y Reubicación de Fauna y Programa Rescate y Reubicación de Flora** citados en el **Considerando 8** del presente oficio, la promovente deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos de los programas mismos que deberán ir acompañados de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo e indicando el número de individuos reubicados, dicho programa deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio ante esta DFSEMARNATSIN con copia



Culiacán, Sín., a 15 de Abril del 2019.

a PROFEPA.

3. La Promovente deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos en las actividades del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre listadas y no listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, el cual deberá ir acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TERMINO NOVENO** del presente oficio. Posterior al reporte de las Acciones antes citadas, la **promovente** solicitará la participación del personal de la PROFEPA, para que verifique las acciones de rescate de fauna, dicho Programa de Rescate de Fauna Silvestre previo al inicio de obras deberá ser validado y/o autorizado por la Dirección General de Vida Silvestre.
4. Clasificar y separar los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto de acuerdo a sus características, como a continuación se indica.
 - Los residuos de uso doméstico deberán ser depositados en contenedores de plástico con tapa y efectuar su depósito en las áreas que lo determine la autoridad local correspondiente.
 - Los residuos tales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra metálica, materiales de embalaje, etc., deberán ser separados por tipo y ponerlos a disposición de empresas o compañías que se dediquen al reciclaje o rehúso de estos materiales, siempre y cuando estén autorizadas por esta Secretaría para tal fin.
5. Mantener en óptimas condiciones de higiene el sitio del **proyecto**.
6. Al finalizar la vida útil del **proyecto**, se deberá retirar del sitio la infraestructura y equipo instalados. Lo anterior, deberá de ser notificado a la autoridad competente con **tres meses** de antelación para que determine lo procedente. Para ello, la **promovente** presentará a esta DFSEMARNATSIN, en el mismo plazo señalado, para su correspondiente aprobación, un Programa de Restauración Ecológica en el que se describan las actividades tendientes a la restauración del sitio, retiro y/o uso alternativo. Lo anterior aplica de igual forma en caso de que la **promovente** desista de la ejecución del **proyecto**.

Queda estrictamente prohibido a la **promovente**:

- a) Realizar la caza, captura, transporte y retención de flora y fauna silvestre.

NOVENO.- La **promovente** deberá presentar informes de cumplimiento de los **TÉRMINOS y CONDICIONANTES** del presente resolutivo, de las medidas que propuso en el **DTU-BP**. El informe citado, deberá ser presentado a esta DFSEMARNATSIN con una periodicidad **anual**, salvo que en otros apartados de este resolutivo se especifique lo contrario. Una copia de este informe deberá ser presentado a la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa.

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
ANIVERSARIO
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SG/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

DECIMO.- La presente resolución a favor de la **promovente** es personal, por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del REIA, en el cual dicho ordenamiento dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización.

DECIMOPRIMERO.- La **promovente** será el único responsable de garantizar por sí, o por los terceros asociados al **proyecto** la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos Impactos Ambientales atribuibles al desarrollo de las obras y actividades del **proyecto**, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la **DTU-BP**.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el Artículo 170 de la LGEEPA.

DECIMOSEGUNDO.- Al concluir las obras y actividades del **proyecto** de manera parcial o definitiva, la **promovente** está obligado a demostrar haber cumplido satisfactoriamente con las disposiciones establecidas en el presente oficio resolutivo, así como de las medidas de prevención y mitigación establecidas por la **promovente** en la **DTU-BP**.

Dicha notificación deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal de la **promovente**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo de la **promovente** a la fracción I del Artículo 247 y 420 Quater Fracción II del Código Penal Federal. El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través de su Delegación Federal en el Estado de Sinaloa, mediante la cual, dicha instancia haga constar la forma como la **promovente** ha dado cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución y en caso contrario, no procederá dicha gestión.

DECIMOTERCERO.- La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los **TÉRMINOS** y **CONDICIONANTES** establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de Impacto Ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del REIA.

DECIMOCUARTO.- La **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado la **MIA-P**, copias respectivas del expediente de la propia **DTU-BP**, así como de la presente resolución, para efecto de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

DECIMOQUINTO.- Se hace del conocimiento a la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación del



SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
EMILIANO ZAPATA

Delegación Federal en el Estado de Sinaloa
Subdelegación de Gestión para la Protección
Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Asunto: Resolutivo de DTU-BP
Oficio: No. SC/145/2.1.1/0364/19.-0689
Bitácora: 25/MC-0125/09/18

Culiacán, Sin., a 15 de Abril del 2019.

Impacto Ambiental y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la LGEEPA, y 3, fracción XV, de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

DECIMOSEXTO.- La presente resolución a favor de la **PROMOVENTE** es personal. En el caso de que la promovente desee transferir la titularidad del **PROYECTO**, deberá apegarse a lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

DECIMOSEPTIMO.- Notificar al **C. J. Guadalupe López Abarca**, en su carácter de Representante Legal, de la presente resolución por alguno de los medios legales previstos por el Artículo 35 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del reglamento interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, previa designación, firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

MTRA. MARIA LUISA SHIMIZU AISPURO

- C.c.e.p. Arq. Salvador Hernández Silva.- Encargado del Despacho de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.- México, D.F.
- C.c.e.p. Lic. Jesus Tesemi Avendaño Guerrero.- Delegado Estatal de la PROFEPA en Sinaloa.- Ciudad
- C.c.e.p. Ing. Francisco Cruz Ramírez.- Suplente Legal de la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional Forestal en Sinaloa.
- C.c.p.- Expediente

Folio(s): SIN/2017-0000185, SIN/2019-000094.

No. de documento: 25SI2018MD144

MLSA' FJOL' JANC' DCC' HGAM' TYPG'

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

