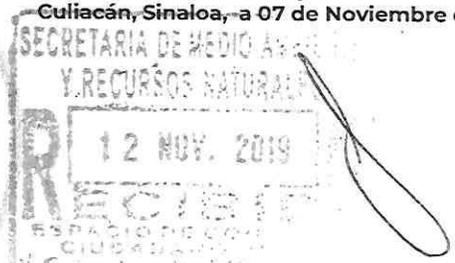




**C. ANTONIO HUMBERTO VEGA ARELLANO**  
**REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA**  
**DESARROLLOS MARIA DE LA CRUZ, S.A. DE C.V.**  
**CALLE MANUEL BONILLA NO. 982 A,**  
**COL. GUADALUPE, CULIACAN SINALOA. CP. 80220**  
**TELEFONO: (667) 2 45 43 79.**



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 y Mina “Maria de la Cruz”, para la explotación de minerales”**, presentado por la empresa **Desarrollos Maria de La Cruz, S.A. de C.V.**, que para los efectos del presente instrumento, serán identificados como el **proyecto** y la **Promovente**, con pretendida ubicación en Localidad de El Tule, Municipio de San Ignacio, 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 **15 de Mayo de 2019**, 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 **21 de Mayo de 2019** 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 08, de fecha **16 de mayo de 2019**, mismo que quedo registrado con numero de Documento: **25DEU-00566/1905**.
- IV. Que mediante oficio **No. DF/145/4/0124/19**, de fecha **03 de Julio de 2019**, la Unidad Jurídica de esta Delegación emite dictamen jurídico manifestando que el promovente **Si 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/145/2.1.1/0584/19.-1029**, de fecha **05 de Junio del 2019**, la DFSEMARNATSIN envió a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), una 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.



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

**Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041**

**Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019**

- 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/145/2.1.1/0585/19.-1030**, de fecha **05 de Junio del 2019**, 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 el **10 de Julio de 2019**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio **No. SG/145/2.1.1/0771/19.- 1321**, 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**.
- IX.** Que mediante oficio **No. GE-SIN/04012/2019** de fecha **01 de Agosto de 2019**, el Consejo Estatal Forestal ingresó al ECC de esta Delegación el **mismo día, mes y año antes citado**, invitación a la reunión del día 08 de Agosto del 2019, para revisar entre otros, el presente proyecto.
- X.** Que mediante oficio **No. GE-SIN/0432/2019** de fecha **09 de Agosto de 2019**, el Consejo Estatal Forestal ingresó al ECC de esta Delegación el **13 del mismo mes y año antes citados**, anexando minuta con el resultado de la reunión del día 08 de Agosto del 2019. Mismo que quedo registrado con Número de Folio **SIN/2019-0002404**.
- XI.** Que con base en el oficio de comisión **No. SG/145/2.1.1/0828/19.-1460** de fecha **05 de Agosto del 2019**, personal técnico de esta DFSEMARNATSIN, realizó visita técnica al sitio de proyecto el **09 de Agosto del 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.
- XII.** Que el **28 de Agosto del 2019**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio número **No. SG/145/2.1.1/0873/19.-1561** 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 **\$ 96,107.08 (Noventa y Seis Mil Ciento Siete pesos 08/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.2336 has de vegetación forestal, preferentemente en el estado de Sinaloa.
- XIII.** Que mediante escrito S/N de fecha de **10 de Octubre de 2019** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **11 del mismo 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/2019-0003080** 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 REIA.

**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 Localidad de El Tule, Municipio de San Ignacio, Estado de Sinaloa.

El proyecto contempla la construcción, operación y mantenimiento de una planta de beneficio minero y una presa de jales para la extracción de minerales (Au y Ag) mediante la técnica de flotación, perteneciente a la empresa Desarrollo Maria de La Cruz, S.A. de C.V.

a) Superficie total del predio: 8.1809 m<sup>2</sup>.

*Handwritten signature and initials*

POLÍGONO	AREA	SUP. DE LA OBRA (m <sup>2</sup> )	SUP. DE OBRA (ha)	SUPERFICIE CUSTF SBC (ha)	SUPERFICIE CUSTF SMS (ha)	SUPERFICIE CUSTF TOTAL (ha)
1	Planta Beneficio	67061.4445	6.7061			0.0000
2	Campamento	2588.6923	0.2589		0.2589	0.2589
3	Cerro Pelón	566.8413	0.0567	0.0567		0.0567
4	Enjambre	472.8453	0.0473		0.0473	0.0473
5	Enjambre C-P	437.2392	0.0437	0.0437		0.0437
6	El Salate	508.9206	0.0509		0.0509	0.0509
7	La Cero	467.9607	0.0468		0.0468	0.0468
8	Polvorín	388.0022	0.0388	0.0388		0.0388
9	Veta 3	692.5987	0.0693		0.0693	0.0693
10	Veta 6	734.7302	0.0735	0.0735		0.0735
11	Veta 9	892.7202	0.0893	0.0893		0.0893
12	M005	682.6108	0.0683		0.0683	0.0683
13	La 60	726.4061	0.0726		0.0726	0.0726
14	547	592.7243	0.0593	0.0593		0.0593
15	548	456.8783	0.0457	0.0457		0.0457
16	550	562.8489	0.0563	0.0563		0.0563
17	551	554.4495	0.0554	0.0554		0.0554
18	552	504.3120	0.0504	0.0504		0.0504
19	553-554	934.1461	0.0934	0.0934		0.0934
20	Presa de Jales	1982.9180	0.1983			
	<b>TOTAL</b>	<b>81809.2892</b>	<b>8.1809</b>	<b>0.6625</b>	<b>0.6140</b>	<b>1.2765</b>

**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.

POLIGONO	OBRA QUE REQUIERE CAMBIO   USO DE SUELO	SUPERFICIE CUSTF (Ha)
POL.1	Planta de Beneficio	.....
POL.2	Campamento	0.2589
POL.3	Cerro Pelón	0.0567
POL.4	Enjambre	0.0473

POLIGONO	OBRA QUE REQUIERE CAMBIO   USO DE SUELO	SUPERFICIE CUSTF (Ha)
POL.5	Enjambre C-P	0.0437
POL.6	El Salate	0.0509
POL.7	La Cero	0.0468
POL.8	Polvorín	0.0388
POL.9	Veta 3	0.0693
POL.10	Veta 6	0.0735
POL.11	Veta 9	0.0893
POL.12	M005	0.0683
POL.13	La 60	0.0726
POL.14	547	0.0593
POL.15	548	0.0457
POL.16	550	0.0563
POL.17	551	0.0554
POL.18	552	0.0504
POL.19	553-554	0.0934
POL. 20	Presa de jales	-----
<b>TOTAL=</b>		<b>1.2765</b>

**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:

POLÍGONO	AREA	SUP. DE LA OBRA (m <sup>2</sup> )	SUP. DE OBRA (h)	SUPERFICIE CUSTF SBC (ha)	SUPERFICIE CUSTF SMS (ha)	SUPERFICIE CUSTF TOTAL (ha)
1	Planta Beneficio	67061.4445	6.7061			0.0000
2	Campamento	2588.6923	0.2589		0.2589	0.2589
3	Cerro Pelón	566.8413	0.0567	0.0567		0.0567
4	Enjambre	472.8453	0.0473		0.0473	0.0473
5	Enjambre C-P	437.2392	0.0437	0.0437		0.0437
6	El Salate	508.9206	0.0509		0.0509	0.0509
7	La Cero	467.9607	0.0468		0.0468	0.0468
8	Polvorín	388.0022	0.0388	0.0388		0.0388
9	Veta 3	692.5987	0.0693		0.0693	0.0693
10	Veta 6	734.7302	0.0735	0.0735		0.0735
11	Veta 9	892.7202	0.0893	0.0893		0.0893

*[Handwritten signature]*



POLÍGONO	AREA	SUP. DE LA OBRA (m <sup>2</sup> )	SUP. DE OBRA (ha)	SUPERFICIE CUSTF SBC (ha)	SUPERFICIE CUSTF SMS (ha)	SUPERFICIE CUSTF TOTAL (ha)
12	M005	682.6108	0.0683		0.0683	0.0683
13	La 60	726.4061	0.0726		0.0726	0.0726
14	547	592.7243	0.0593	0.0593		0.0593
15	548	456.8783	0.0457	0.0457		0.0457
16	550	562.8489	0.0563	0.0563		0.0563
17	551	554.4495	0.0554	0.0554		0.0554
18	552	504.3120	0.0504	0.0504		0.0504
19	553-554	934.1461	0.0934	0.0934		0.0934
20	Presa de Jales	1982.9180	0.1983			
	<b>TOTAL</b>	<b>81809.2892</b>	<b>8.1809</b>	<b>0.6625</b>	<b>0.6140</b>	<b>1.2765</b>

**Inversión Requerida**

La inversión fija que se requiere para ejecutar el proyecto es de un total de **\$2'000,000.00 (Dos Millones de 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 mina	250,000.00
<b>Total</b>	<b>2'000,000.00</b>

**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.

**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 desmonte.

Los residuos propios del desmonte 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 San Ignacio.

**Remoción de Vegetación (Desmonte) y Despálme.**

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 despálme 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:

<b>POLIGONO</b>	<b>OBRA QUE REQUIERE CAMBIO   USO DE SUELO</b>	<b>SUPERFICIE CUSTF (Ha)</b>
POL.1	Planta de Beneficio	-----
POL.2	Campamento	0.2589
POL.3	Cerro Pelón	0.0567
POL.4	Enjambre	0.0473
POL.5	Enjambre C-P	0.0437
POL.6	El Salate	0.0509
POL.7	La Cero	0.0468
POL.8	Polvorín	0.0388
POL.9	Veta 3	0.0693
POL.10	Veta 6	0.0735
POL.11	Veta 9	0.0893
POL.12	M005	0.0683

*Handwritten signature and initials*



POLIGONO	OBRA QUE REQUIERE CAMBIO I USO DE SUELO	SUPERFICIE CUSTF (Ha)
POL.13	La 60	0.0726
POL.14	547	0.0593
POL.15	548	0.0457
POL.16	550	0.0563
POL.17	551	0.0554
POL.18	552	0.0504
POL.19	553-554	0.0934
POL. 20	Presa de jales	-----
<b>TOTAL=</b>		<b>1.2765</b>

**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 bulldózer 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.

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.

**EQUIPO A UTILIZAR.**

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

CATEGORÍA	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  $f_c=300 \text{ kg/cm}^2$  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.

#### 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 m<sup>3</sup> 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

*Handwritten signature and initials*



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

**Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SC/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041**

**Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019**

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 6.9044 Ha de superficie, de donde solo se aprovecharán en la construcción propiamente de la presa de jales **1983 m<sup>2</sup>**, superficie que pertenece al polígono 1, el cual no requiere CUSTF.

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 lainer.

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 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 **1983 m<sup>2</sup>** 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.

**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 bolá 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 m<sup>3</sup> 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.

En el proceso de beneficio se utilizarán reactivos químicos (anexo hojas de seguridad) que no contraviene 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.**

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 m<sup>3</sup> y/o un Scoop Tram de 6 yd<sup>3</sup>. (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 fuera 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.

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.



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

Asunto: Resolutivo DTU-BP

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

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

**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.

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*



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.
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 María de la Cruz.**

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.

**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

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	<b>17400</b>
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 <sup>3</sup> )
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/pulg<sup>2</sup>) de 4" de diámetro. La solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda para recircularse 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.

**ESPESAMIENTO DE COLAS - CIRCUITO DE FLOTACIÓN.**

En la planta Concentradora de La Minera María de la Cruz, 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 flotar. 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 clientes.

En el caso específico de Minera María de la Cruz, 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

*Handwritten signature and initials*



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 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 m<sup>2</sup> de superficie construida especialmente para almacenar el agua de proceso, de 1000 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> 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.

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 m<sup>2</sup>.

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 <sup>3</sup> )	480.00	<b>14,400</b>

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/pulg<sup>2</sup>) 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 m<sup>3</sup>/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.

La ubicación exacta de cada polígono de las obras de ampliación minera María de la Cruz se describe a continuación.

Se presenta a continuación los cuadros de construcción de las obras correspondientes a los Polígonos del 1 al 20 (Áreas de CUSTF) en coordenadas **UTM DATUM WGS84 zona 13**. Se presenta



los Polígonos del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, donde se requiere el cambio de uso del suelo en su totalidad de **1.2765 hectáreas**.

COORDENADAS DE LOS POLÍGONOS:  
COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 13

AREA: **VETA 9**

Nº	X	Y
1	353870.028	2629820.9678
2	353843.727	2629794.2180
3	353862.545	2629779.3141
4	353888.849	2629806.7864
SUPERFICIE: 892.7202 m <sup>2</sup>		

AREA: **VETA 6**

Nº	X	Y
1	353779.9406	2629923.3120
2	353781.1807	2629890.6856
3	353803.4848	2629889.4190
4	353801.4251	2629923.9556
SUPERFICIE: 734.7302 m <sup>2</sup>		

AREA: **VETA 3**

Nº	X	Y
1	353834.9404	2630089.8633
2	353819.2863	2630078.2856
3	353813.7764	2630067.5542
4	353825.3613	2630055.1284
5	353849.9439	2630070.5194
6	353842.3966	2630083.7911
SUPERFICIE: 692.5987 m <sup>2</sup>		

AREA: **POLVORÍN**

Nº	X	Y
1	353705.6207	2629825.7739
2	353687.0608	2629811.7434
3	353697.4248	2629798.7324
4	353716.1266	2629812.9629
SUPERFICIE: 388.0022 m <sup>2</sup>		

AREA: **MOOS**

Nº	X	Y
1	353780.1447	2630011.5510
2	353778.3922	2629973.1155
3	353796.3193	2629971.7673
4	353797.7856	2630009.8199
SUPERFICIE: 628.6108 m <sup>2</sup>		



**AREA: LA CERO**

Nº	X	Y
1	353787.8204	2630053.6026
2	353780.614	2630030.8258
3	353798.8102	2630022.9934
4	353805.5663	2630046.4905
SUPERFICIE: 467.9607 m <sup>2</sup>		

**AREA: CAMPAMENTO**

Nº	X	Y
1	353737.6771	2630149.5533
2	353710.5739	2630130.5280
3	353752.0601	2630062.6034
4	353778.5190	2630079.7435
SUPERFICIE: 2,588.692 m <sup>2</sup>		

**AREA: LA 60**

Nº	X	Y
1	353911.8402	2630127.6147
2	353873.4757	2630109.8655
3	353880.1615	2630094.8487
4	353917.7363	2630109.7843
SUPERFICIE: 726.4061 m <sup>2</sup>		

**AREA: EL SALATE**

Nº	X	Y
1	353959.5651	2630351.1167
2	353951.8683	2630332.5984
3	353975.3863	2630321.4874
4	353982.7980	2630339.0086
SUPERFICIE: 508.9206 m <sup>2</sup>		

**AREA: ENJAMBRE**

Nº	X	Y
1	354027.9920	2630406.7480
2	354021.5955	2630381.7453
3	354039.9322	2630377.1993
4	354045.3337	2630402.2021
SUPERFICIE: 472.8453 m <sup>2</sup>		

**AREA: 553-554**

Nº	X	Y
1	354779.4832	2630362.3099
2	354767.2096	2630342.4170
3	354797.7121	2630321.4647

*Handwritten signature and initials*



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2019**

EMILIANO ZAPATA

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

Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SC/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

4	354812.7391	2630342.8903
SUPERFICIE: 934.1461 m <sup>2</sup>		

AREA: 552

N°	X	Y
1	354881.6401	2630368.7490
2	354863.9760	2630365.7362
3	354864.5093	2630338.8968
4	354883.2034	2630340.3641
SUPERFICIE: 504.312 m <sup>2</sup>		

AREA: 551

N°	X	Y
1	354638.5373	2630443.8672
2	354616.3144	2630440.1303
3	354617.6152	2630415.5568
4	354640.1252	2630419.3483
SUPERFICIE: 554.4495 m <sup>2</sup>		

AREA: 550

N°	X	Y
1	353564.2313	2630933.8093
2	353544.1514	2630938.2766
3	353537.7489	2630911.7413
4	353558.4872	2630907.7154
SUPERFICIE: 562.8489 m <sup>2</sup>		

AREA: 548

N°	X	Y
1	353108.0191	2631285.9253
2	353100.6173	2631271.0914
3	353122.7488	2631256.0653
4	353130.2286	2631273.0986
SUPERFICIE: 456.8783 m <sup>2</sup>		

AREA: 547

N°	X	Y
1	353456.4601	2631428.0580
2	353438.3130	2631427.9428
3	353436.6359	2631395.7202
4	353454.6291	2631394.7600
SUPERFICIE: 592.7243 m <sup>2</sup>		

AREA: ENJAMBRE C-P

N°	X	Y
1	353730.1008	2631286.3277

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culliacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 [www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2019**

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

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

Asunto: Resolutivo DTU-BP

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

2	353705.7395	2631285.7049
3	353704.4329	2631269.3170
4	353732.0258	2631269.0565
SUPERFICIE: 437.2392 m <sup>2</sup>		

**AREA: CERRO PELÓN**

Nº	X	Y
1	353694.7320	2631467.2727
2	353679.4939	2631455.3684
3	353699.0727	2631432.9486
4	353714.1731	2631442.3182
SUPERFICIE: 566.8413 m <sup>2</sup>		

**OBRAS QUE NO REQUIEREN CAMBIO DE USO DE SUELO**

**AREA: PRESA DE JALES**

Nº	X	Y
1	354767.858	2634061.204
2	354759.538	2634056.161
3	354753.013	2634055.792
4	354748.006	2634056.107
5	354745.179	2634058.930
6	354743.364	2634063.376
7	354739.961	2634069.092
8	354729.254	2634071.270
9	354714.653	2634065.957
10	354692.076	2634064.810
11	354706.012	2634051.990
12	354708.242	2634044.558
13	354712.330	2634034.339
14	354726.465	2634021.196
15	354728.163	2634014.644
16	354732.037	2634012.335
17	354749.858	2634036.873
SUPERFICIE: 1982.918 m <sup>2</sup>		

**AREA: PLANTA DE BENEFICIO**

Nº	X	Y	N	X	Y
1	354793.089	2633758.07	17	354910.012	2634011.015
2	354783.585	2633750.191	18	354907.786	2634013.203

*[Handwritten signatures and initials]*

Nº	X	Y	N	X	Y
3	354789.422	2633747.837	19	354805.887	2634069.980
4	354857.288	2633732.781	20	354779.838	2634085.769
5	354860.964	2633734.725	21	354759.619	2634091.024
6	354868.470	2633766.248	22	354743.053	2634093.134
7	354873.756	2633783.305	23	354657.608	2634089.987
8	354875.848	2633794.571	24	354650.982	2634087.687
9	354872.223	2633821.986	25	354640.171	2634084.843
10	354855.146	2633853.756	26	354604.705	2634075.358
11	354852.650	2633857.516	27	354591.197	2634075.522
12	354832.924	2633898.838	28	354574.744	2634075.122
13	354857.716	2633930.834	29	354552.780	2634076.777
14	354872.789	2633962.512	30	354530.957	2634074.036
15	354901.216	2633986.394	31	354531.939	2634069.800
16	354908.556	2634005.219	32	354712.457	2633849.678

SUPERFICIE: 67061.4445 m<sup>2</sup>

**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 la Localidad de El Tule, Municipio de San Ignacio, Sinaloa, le son aplicables los instrumentos de planeación, así como jurídicos y normativos siguientes:

- a) Los artículos: 28 primer párrafo y fracciones III, VII, XIII de la LGEEPA y 5 incisos L) fracciones I y III, O) fracción I del REIA.

Al proyecto le aplican los artículos e incisos anteriores por tratarse de la explotación en campo de minerales, así como la instalación de una planta para el beneficio de los mismos, para lo cual se requiere realizar la remoción de vegetación forestal primaria.





- b) Al ubicar el polígono usando el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SICEIA), 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-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-052- SEMARNAT-2005, NOM-059-SEMARNAT-2010.**

- **NOM-001-SEMARNAT-1996.-** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Al proyecto le aplica esta Norma, debido a que contempla descargas a un cuerpo de agua federal.

- **NOM-041-SEMARNAT2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Al proyecto le aplica esta Norma Durante la ejecución de la obra, una vez iniciado el tránsito de vehículos y maquinaria. Como resultado de la combustión interna de los motores se generan gases contaminantes y partículas suspendidas.

- **NOM-044-SEMARNAT-2006.-** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

Al proyecto le aplica esta Norma Durante la ejecución de la obra, una vez iniciado el tránsito de vehículos y maquinaria motores nuevos que usan diésel como combustible.

- **NOM-045-SEMARNAT-1996.** Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.



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

Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SC/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

Al proyecto le aplica esta Norma, durante la ejecución de la obra, una vez iniciado el tránsito de vehículos y maquinaria. Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones de vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución del proyecto.

- **NOM-050-SEMARNAT-2018.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores, en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Al proyecto le aplica esta Norma, durante la ejecución de la obra, una vez iniciado el tránsito de vehículos y maquinaria. Como resultado de la combustión interna de los motores se generan gases contaminantes.

- **NOM-052-SEMARNAT-2005.-** Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

Al proyecto le aplica esta Norma, durante la ejecución de la obra, en sus etapas de "preparación del sitio" y "construcción", las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaria generarán residuos con características peligrosas, mismos que deberán sujetarse al manejo establecido en esta norma.

- **NOM-059-SEMARNAT-2010.** que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

Al **proyecto** le aplica este ordenamiento debido a que en los **alrededores** del proyecto se ha reportado la presencia de la especie incluidas en dicha norma.

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

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 aledaña 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 10.3. 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 las Microcuencas denominadas: La Labor y Palmarito de los Ramírez, denominadas para este proyecto Sistema Ambiental (SA) y que comprende un área de 17,564.1254 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 Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Hidrográfica "A" R. Piaxtla-R. Elota-R. Quelite (Clave 16541) y en las Subcuencas "a" R. de Piaxtla (Clave 17061) y en la "f" R. Quelite (Clave 17066); (**RH10-A-a y f**), que a su vez está ubicada en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre Occidental (Clave 17602) y dentro de las Subprovincias: Pie de la Sierra (Clave 17631) y Meseta y Cañadas del Sur (Clave 17635).

#### Clasificación Hidrológica.

Nivel Hidrológico	Clave	Nombre	Área ha
Región Hidrológica	16711	SINALOA	10,29,221,800
Cuenca	16553	Río Piaxtla-R. Elota- R. Quelite	104,441,000
Subcuenca	17061	Río Piaxtla	540,068
	17066	Río Quelite	119,779
Microcuenca	10-032-03-009	La Labor	11,017.6975
	10-032-05-001	Palmarito de los Ramírez	6,546.4279

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

Tamaño de muestreo:

SUMA	25.783
MEDIA	2.5783
VAR	0.0049
N	17564
t (CONF. 95%)	2.2622

Número de sitios (n)

1.- Número de sitios (n) =	10
2.- Población total (N) =	17564
Número de sitios total	
3.- Índice de Shannon-Wiener medio por sitio =	2.5783
5.- Estimación de la Varianza (l) =	0.0049
6.- Error Estándar $S_x = \sqrt{((S_x^2/N) * (1 - (n/N)))}$ =	0.0489
7.- Error Estándar/Ha	0.0699
Valor de t (a un 95% de probabilidad)	2.2622
8.- Límite de confianza	Límite inferior Límite superior
	Límite = Media - Error de muestreo = 2.4202 Límite = Media + Error de muestreo = 2.7364
El índice de Shannon-Wiener medio/ sitio estará entre	2.4202 2.7364
9.- Tamaño de muestra (n)	
	N = 17564
	Error = 0.1581
Resultado del tamaño de muestra que debe de realizar	n = 4

POR LO QUE PODEMOS CONCLUIR QUE EL NÚMERO DE SITIOS DE MUESTREO LEVANTADOS SON MÁS QUE SUFICIENTES.

**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 60 especies distintas, de las cuales el Cardón (*Pachycereus pecten-aboriginum*) es la que obtuvo el valor de importancia más alto con 38.48%, (de las especies con el I.V.I. más alto (arriba del 10%) representan 147.79%, que recae sobre 7 especies; 11 especies con un I.V.I. entre 5 y 10% representan un valor de 69.01% y el resto de especies (42 especies) representan el 83.20% (Tabla IV.40); en el caso del estrato arbustivo se obtuvo que la especie de Hierba del toro (*Dicliptera resupinata*), con un valor de 42.45% es la que registró el valor de importancia más alto en comparación con las especies que obtuvieron el valor más bajo con 1.38% (Tabla IV.41). Para el estrato herbáceo la especie Hierba del toro (*Dicliptera resupinata*) con el valor de importancia más alto (136.27%) y dos especies son las que se encuentran con 5.06% que obtuvieron el valor de importancia más bajo (Tabla IV.42). 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





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

Asunto: Resolutivo DTU-BP Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

Table with 7 columns: Especie, Nombre científico, n, Densidad relativa (%), Frecuencia relativa (%), Dominancia relativa (%), I.V.I. %. Rows include species like Lonchocarpus guatemalensis, Gyrocarpus americanus, Lysiloma divaricata, etc.

Handwritten signature and initials





Delegación Federal de SEMARNAT  
 en el estado de Sinaloa  
 Subdelegación de Gestión para la  
 Protección Ambiental y Recursos Naturales  
 Unidad de Gestión Ambiental  
 Asunto: Resolutivo DTU-BP  
 Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
 Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
 Proyecto: 25SI2019MD041  
 Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Trogon citreolus</i>	Trogon amarillo	2	7.0467
<i>Trogon elegans</i>	Coa	1	4.6808
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal	2	7.0467
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gris	2	7.0467
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	92	102.2986
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma barrieleña	2	7.0467
			<b>300</b>

Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Cantidad	I.V.I (%)
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	1	13.1667
<i>Balantopterix plicata</i>	Murciélago	18	95.1667
<i>Canis latrans</i>	Coyote	3	26.0000
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1	13.1667
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago	2	20.1111
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	1	13.1667
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	1	13.1667
<i>Nasua narica</i>	Coati	2	20.1111
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	13.1667
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	13.1667
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla roquera	2	20.1111
<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla arborícola	1	13.1667
<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí	1	13.1667
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	1	13.1667
			<b>300</b>

Reptiles

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Ameiba onduata</i>	Ameiba	2	50.6494
<i>Anolis nebulosa</i>	Anolis	2	50.6494
<i>Sceloporus nelsoni</i>	Lagartija	2	50.6494
<i>Incilius marmoreus</i>	Sapo marmoleado	1	32.4675





Delegación Federal de SEMARNAT  
en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la  
Protección Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo maztleco	1	32.4675
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija de clarki	1	32.4675
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija arborícola	2	50.6494
			300

**LISTA DE FAUNA QUE SE DISTRIBUYE FUERA DEL ÁREA DE ESTUDIO**  
*Aves fuera del predio*

AVES	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	3	1.8271
<i>Amazilia rutila</i>	Amazilia canela	5	2.5366
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frenteblanca	11	4.4050
<i>Amazona finschi</i>	Loro corona lila	11	4.1634
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	8	3.4422
<i>Aratinga canicularis</i>	Loro frentenaranja	11	4.2488
<i>Ardea alba</i>	Garzon blanco	7	3.3399
<i>Ardea herodias</i>	Garzon cenizo	6	2.9335
<i>Attila spadiceus</i>	Atila	5	2.5366
<i>Buteo nitidus</i>	Aguillilla gris	7	3.1212
<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique	13	4.8207
<i>Callipepla duoglasii</i>	Codorniz crestidorada	8	3.4255
<i>Calocitta colliei</i>	Urraca hermosa carinegra	23	6.9755
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico de marfil	3	1.8375
<i>Caracara cheryway</i>	Caracara común	6	2.8107
<i>Cathartes aura</i>	Aura	14	5.0034
<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador americano	5	2.6876
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuco pico amarillo	9	3.6715
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	12	4.7259
<i>Corvus corax</i>	Cuervo ronco	6	2.8003
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervillo chihuahuense	24	7.2027
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	13	4.7032
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú	4	2.2625
<i>Columbina inca</i>	Tortolita colilarga	18	5.8852
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	13	4.7032



**Delegación Federal de SEMARNAT  
en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la  
Protección Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental**  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

AVES	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita roja	10	3.9174
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí latirrostro	7	3.3399
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pichihuila	8	3.4422
<i>Egretta cerulea</i>	Garcita azul	3	1.8375
<i>Egretta tula</i>	Garza dedos dorados	5	2.4793
<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquerito	4	2.1584
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquerito occidental	8	3.3589
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero	4	2.2625
<i>Fulica americana</i>	Gallineta	12	4.4552
<i>Forpus cyanopygius</i>	Catarino	26	9.2191
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos desertico	5	2.5366
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolotito bajeño	6	2.9335
<i>Granatellus venustus</i>	Granatelo	3	1.8271
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	2	1.4124
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	6	2.9335
<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero pustulado	11	4.4050
<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero de Wagler	8	3.4422
<i>Icteria virens</i>	Breñero	5	2.5366
<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos	2	1.4124
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	12	4.7779
<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero nuca dorada	6	2.8107
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero pechileonado desértico	8	3.3589
<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato	3	1.8375
<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	10	4.0215
<i>Mimus poliglottos</i>	Cenzontle aliblanco	6	2.9335
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo cabecirrojo	11	4.1634
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabecicafe	15	5.1473
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	9	3.7943
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Abejero	5	2.5366
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	7	3.4857
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona clara	10	3.9174
<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca pacífica	12	4.4552
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	2	1.4124

*Handwritten signature and initials*



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

Asunto: Resolutivo DTU-BP

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

AVES	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Passerina ciris</i>	Gorrión siete colores	6	2.9335
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	2	1.4124
<i>Passerina versicolor</i>	Colorín oscuro	12	4.7259
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	17	5.8256
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	24	7.3610
<i>Pheugopedius felix</i>	Troglodita feliz	8	3.4422
<i>Pheucticus chrysopleplus</i>	Pico grueso amarillo	10	3.9070
<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo marron	4	2.1584
<i>Picoides escalaris</i>	Carpinterillo mexicano	4	2.1584
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tangara migratoria	8	3.4422
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	13	4.7032
<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	13	4.7032
<i>Saltator caerulescens</i>	Saltator	2	1.6832
<i>Sporophyla torquelloa</i>	Semillerito collarejo	9	3.6329
<i>Thryophilus sinaloa</i>	Troglodita sinaloense	8	3.4255
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira	7	3.1212
<i>Trigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	3	1.8375
<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodita común	3	1.8375
<i>Trogon citreolus</i>	Trogon amarillo	6	2.8107
<i>Trogon elegans</i>	Trogón colicobrizo (coa)	7	3.1795
<i>Turdus rufopalliatus</i>	Zorzal	19	6.0666
<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	4	2.1584
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos	4	2.2625
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	51	12.9466
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma barrioleña	9	3.6329
			300

Mamíferos fuera del predio

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	13	33.3348
<i>Artibeus irsutus</i>	Murciélago	11	29.8547
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	15	36.9160



Handwritten signature and initials



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

Asunto: Resolutivo DTU-BP Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233 Bitácora: 25/MC-0153/05/19 Proyecto: 25SI2019MD041

Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

Table with 4 columns: Scientific Name, Common Name, Quantity, and I.V.I (%). Lists mammals such as Coyote, Armadillo, and various species of mice and rabbits.

300

Reptiles fuera del predio

Table with 4 columns: NOMBRE CIENTIFICO, NOMBRE COMUN, CANTIDAD, and I.V.I (%). Lists reptiles such as Anolis, Gúico, Boa, and various species of lizards and snakes.

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.



NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	CANTIDAD	I.V.I (%)
<i>Rhinella marina</i>	Sapo marino	4	13.3761
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija de clarki	5	15.3688
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga orejas rojas	4	13.2782
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija arborícola	5	15.5842
			300

**Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN	ESTATUS	UBICACION
<i>Amazona finschi</i>	Loro coronilila occidental	P	Fuera del predio
<i>Aratinga canicularis</i>	Loro frentenaranja	Pr	Fuera del predio
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P	Fuera del predio
<i>Aspidoscelis costata</i>	Guico	Pr	Fuera del predio
<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	Fuera del Predio
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico de marfil	Pr	Fuera del predio
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana prieta	A	Fuera del predio
<i>Forpus cyanopygius</i>	Catarino	Pr	Fuera del predio
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	Fuera del Predio
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	Pr	Fuera del Predio
<i>Lithobates forreri</i>	Rana pinta	Pr	Fuera del predio
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla de Harris	Pr	Fuera del Predio

**Descripción y evaluación de los impactos ambientales.**

7. 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, despalme, 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

*[Handwritten signature]*

las actividades de construcción y mantenimiento de una planta de beneficio con una superficie de **8.1809 ha**, donde se tendrá que desmontar un área de **1.2765 Ha**, misma acción modificará la infiltración del agua se obtuvo que en las **1.2765 ha** de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de **2,176.1636 m<sup>3</sup> anualmente**, esta captación es poco significativa para el Sistema Ambiental **22.79%** del total de agua captada en la zona. 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.**

8. 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 <b>1.2765 ha</b> , 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 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.

*[Handwritten signature and initials]*

<b>IMPACTOS AL SUELO.</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
<p>Delimitación de zona donde se construirán las obras. Pérdida de carbono del suelo.</p>	<p>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.</p>
<b>IMPACTOS A LA ATMÓSFERA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
<p>Generación de partículas, polvo y humos.</p>	<p>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.</p> <p>De ser necesario humectar los sitios de obra donde haya desprendimiento de polvos furtivos.</p>
<p>Generación de humos y gases.</p>	<p>Uso de maquinaria en buen estado.</p> <p>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.</p>
<p>Generación de ruidos.</p>	<p>Uso de maquinaria en buen estado.</p> <p>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 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>



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**2019**

ESTADO DE SINALOA

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

**Asunto: Resolutivo DTU-BP**

**Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233**

**Bitácora: 25/MC-0153/05/19**

**Proyecto: 25SI2019MD041**

**Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019**

- 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 y 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 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 escapes 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 San Ignacio 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 eliminación de cobertura vegetal en un área de 1.2765 ha, lo cual representa el 0.01% de la superficie de vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia existente en el sistema ambiental (10,836.3520 ha) y el 0.03 % de la superficie de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia existente en el área de influencia del proyecto (4,602.9040 ha)

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 **1.2765 Ha**, lo cual que representan el **0.02%** de la superficie del área de influencia donde se encuentra el proyecto (**8,468.0656 ha**) y un **0.01%** del **Sistema Ambiental (SA)** que cuenta con una superficie total de **17,564.1254 ha**.

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 0.02% 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.

#### **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.**

9. 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.

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.**

$$V = (2/3 \times So \times h)$$

Dónde:

V = Volumen total árbol

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

h = Altura





MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2019

MILANAPATA

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

Asunto: Resolutivo DTU-BP

Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233

Bitácora: 25/MC-0153/05/19

Proyecto: 25SI2019MD041

Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

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:

**Censo realizado por tipo de vegetación (Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subcaducifolia) del Proyecto.**

Existencia determinada en el área de <b>Selva Baja Caducifolia</b> maderable y no maderable (0.6628 ha).				
ID	Especie	nombre científico	Existencia SBC	
			Nº Ind.	Volumen m³v.t.a.
1	Alernillo/Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	1	0.005
2	Amapa prieta	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	12	0.610
3	Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	4	0.426
4	Barba de chivo	<i>Pilosocereus alensis</i>	43	0.166
5	Barreta	<i>Wimmeria mexicana</i>	8	0.124
6	Berraco	<i>Stemmadenia tomentosa</i>	6	0.058
7	Bolillo/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	4	1.009
8	Bonete	<i>Jatropha peltata</i>	4	0.083
9	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	26	2.810
10	Camichina	<i>Ficus pertusa</i>	7	3.012
11	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	35	1.242
12	Colorín	<i>Erythrina occidentalis</i>	5	0.076
13	Copalillo	<i>Bursera bipinnata</i>	4	0.328
14	Copalquín	<i>Couterea pterosperma/Hintonia latiflora</i>	1	0.026
15	Cucharo	<i>Chloroleucon mangense</i>	58	0.734
16	Frutillo	<i>Rivina humilis</i>	16	0.192
17	Garrapatilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	11	0.073
18	Guajillo	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.073
19	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	10	1.216
20	Jumay	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	1	0.013
21	Jútamo	<i>Cyrocarpus americanus</i>	3	0.298
22	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	67	10.231
23	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	11	6.077
24	Mora hedionda	<i>Senna atomaria</i>	1	0.017
25	Nanchi	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	0.018
26	Navío	<i>conzattia multiflora</i>	1	0.023
27	Negrito	<i>Karwinskia parvifolia</i>	5	0.028
28	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	2	0.833
29	Palo sapo o Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	12	0.730
30	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	3	0.028
31	Papasolte	<i>Physodium corymbosum</i>	12	0.137
32	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	16	0.776
33	Roble	<i>Quercus magnoliifolia</i>	8	0.507
34	Rosa amarilla	<i>Cochlespermum vitifolium</i>	11	3.820

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.

Teléfono: (667)7592700 www.gob.mx/semarnat

Página 50 de 85

*Handwritten signature and initials.*

Existencia determinada en el área de <b>Selva Baja Caducifolia</b> maderable y no maderable (0.6628 ha).				
ID	Especie	nombre científico	Existencia SBC	
			Nº Ind.	Volumen m <sup>3</sup> v.t.a.
35	Sangregado	<i>Jatropha malacophylla</i>	3	0.038
36	Tachinole	<i>Urera caracasana</i>	17	0.658
37	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	3	0.117
38	Tasajo de 3 gajos	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	9	0.028
39	Tepehuaje	<i>Lysiloma acapulcense</i>	2	1.207
40	Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	1	0.021
41	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	25	0.806
42	Walamo/Uvalama	<i>Vitex mollis</i>	8	0.431
<b>Total Hectárea Tipo</b>			<b>480</b>	<b>39.105</b>

Se observa que, respecto a la riqueza de las especies del área de Selva Baja Caducifolia, predominan las especies de Mauto (*Lysiloma divaricatum*), Cucharo (*Chloroleucon mangense*), Barba de chivo (*Pilosocereus alensis*), Cardón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*) y Vinolo (*Acacia cochliacantha*), estas especies concentran 254 individuos (52.92%) de 480 individuos en total.

Existencia determinada en el área de <b>Selva Mediana SubCaducifolia</b> maderable y no maderable (0.6140 ha).				
ID	Especie	nombre científico	Existencia SMS	
			Nº Ind.	Volumen m <sup>3</sup> v.t.a.
1	Amapa prieta	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	11	1.771
2	Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	2	0.085
3	Barreta	<i>Wimmeria mexicana</i>	9	1.662
4	Berraco	<i>Stemmadenia tomentosa</i>	6	0.181
5	Bonete	<i>Jatropha peltata</i>	6	0.244
6	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	48	7.692
7	Camichina	<i>Ficus pertusa</i>	2	1.235
8	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	108	6.120
9	Carne de gallina	<i>Mascagnia macroptera</i>	2	0.033
10	Colorín	<i>Erythrina occidentalis</i>	1	0.305
11	Copalillo	<i>Bursera bipinnata</i>	4	0.120
12	Copalquín	<i>Courea pterosperma/Hintonia latiflora</i>	2	0.113
13	Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	1	0.007
14	Cuajilote	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	0.503
15	Cucharo	<i>Chloroleucon mangense</i>	11	0.325
16	Cupía	<i>Sideorxylon persimile</i>	4	0.069
17	Frutillo	<i>Rivina humilis</i>	7	0.236
18	Garrapatilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	13	0.142



Existencia determinada en el área de <b>Selva Mediana SubCaducifolia</b> maderable y no maderable (0.6140 ha).				
ID	Especie	nombre científico	Existencia SMS	
			Nº Ind.	Volumen m³v.t.a.
19	Guayabillo	<i>Eugenia sinaloae</i>	3	0.115
20	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	27	6.488
21	Jumay	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	5	0.611
22	Jútamo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	9	1.238
23	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	22	9.178
24	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	19	7.512
25	Mora hedionda	<i>Senna atomaria</i>	3	0.137
26	Muelilla	<i>Zanthoxylum fagara</i>	2	0.102
27	Navío	<i>conzattia multiflora</i>	1	1.696
28	Negrilo	<i>Karwinskia parvifolia</i>	2	0.010
29	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	1	0.126
30	Palo sapo o Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	3	0.087
31	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	6	0.187
32	Papasolte	<i>Physodium corymbosum</i>	6	0.024
33	Periquillo/Panalillo bronco	<i>Thouinidium decandrum</i>	4	0.080
34	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	5	1.002
35	Salate	<i>Ficus pertusa</i>	1	6.283
36	Tachinole	<i>Ureia caracasana</i>	15	0.879
37	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	25	0.776
38	Venadillo	<i>Swietenia humilis</i>	2	1.780
39	Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	4	0.337
<b>Total Hectárea Tipo</b>			403	59.491

Se observa que, respecto a la riqueza de las especies de Selva Mediana Subcaducifolia, predominan las especies de Cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), Hiza (*Sapium lateriflorum*), Taliste/Cabo de hacha (*Lonchocarpus lanceolatus*) y Mauto (*Lysiloma divaricatum*), estas especies concentran 230 individuos (57.07%) de 403 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 y la existencia por tipo de vegetación (Número de individuos y volumen por especie de selva baja caducifolia y de selva mediana subcaducifolia, se presenta un resumen general del área de cambio de uso de suelo por especie y la existencia total en la superficie de **1.2765 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.

*[Handwritten signature]*



Resumen de la existencia de especies maderables del estrato arbóreo en el área de cambio de uso del suelo				
ID	Especie	nombre científico	Existencia 1.2765 ha	
			Nº Ind.	Volumen m <sup>3</sup> v.t.a.
1	Alernillo/Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	1	0.005
2	Amapa prieta	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	23	2.381
3	Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	6	0.511
4	Barreta	<i>Wimmeria mexicana</i>	17	1.786
5	Berraco	<i>Stemmadenia tomentosa</i>	12	0.239
6	Bolillo/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	4	1.009
7	Bonete	<i>Jatropha peltata</i>	10	0.327
8	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	74	10.502
9	Camichina	<i>Ficus cotinifolia</i>	9	4.247
10	Carne de gallina	<i>Mascagnia macroptera</i>	2	0.033
11	Colorín	<i>Erythrina occidentalis</i>	6	0.381
12	Copalillo	<i>Bursera bipinnata</i>	8	0.448
13	Copalquín	<i>Courea pterosperma/Hintonia latiflora</i>	3	0.139
14	Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	1	0.007
15	Cuajilote	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	0.503
16	Cucharo	<i>Chloroleucon mangense</i>	69	1.059
17	Cupía	<i>Sideroxylon persimile</i>	4	0.069
18	Frutillo	<i>Rivina humilis</i>	23	0.428
19	Garrapatilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	24	0.215
20	Guajillo	<i>Leucaena leucocephala</i>	2	0.073
21	Guayabillo	<i>Eugenia sinaloae</i>	3	0.115
22	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	37	7.704
23	Jumay	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	6	0.624
24	Jútamo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	12	1.536
25	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	89	19.409
26	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	30	13.589
27	Mora hedionda	<i>Senna atomaria</i>	4	0.154
28	Muelilla	<i>Zanthoxylum fagara</i>	2	0.102
29	Nanchi	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	0.018
30	Navío	<i>Conzattia multiflora</i>	2	1.719
31	Negrilo	<i>Karwinskia parvifolia</i>	7	0.038
32	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	3	0.959
33	Palo sapo o Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	15	0.817
34	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	9	0.215
35	Papasolte	<i>Physodium corymbosum</i>	18	0.161
36	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	16	0.776
37	Periquillo/Panalillo bronco	<i>Thouinidium decandrum</i>	4	0.080
38	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	5	1.002



Resumen de la existencia de especies maderables del estrato arbóreo en el área de cambio de uso del suelo. Table with 5 columns: ID, Especie, nombre científico, Existencia 1.2765 ha (Nº Ind., Volumen m³v.t.a.). Rows include Roble, Rosa amarilla, Salate, Sangregado, Tachinole, Taliste/Cabo de hacha, Tepehuaje, Vara prieta/Latilla, Venadillo, Vinolo, Walamo/Uvalama, and a Total maderable predial row.

Resumen de la existencia de especies no maderables del estrato arbóreo del área de cambio de uso del suelo. Table with 5 columns: ID, Especie, nombre científico, Existencia 1.2765 ha (Nº Ind., Volumen m³v.t.a.). Rows include Barba de chivo, Cardón, Tasaajo de 3 gajos, and a Total no maderable predio row.

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 la cual se obtuvo el volumen por especie:

V = (2/3 x So x h)

Donde:

V = Volumen total árbol

So = 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 (π x (d² / 4))

h = Altura, se empleó el método directo el cual consistió en medir con la forcípula (metro), desde la

Handwritten signature and initials.



base hasta la punta de cada arbusto.

Factor de forma

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 1.2765 ha	
			Nº Ind.	Volumen m <sup>3</sup> v.t.a.
1	Alernillo/Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	43	0.0130
2	Arrayán	<i>Psidium sartorianum</i>	7	0.0002
3	Berraco	<i>Stemmadenia tomentosa</i>	99	0.0370
4	Bironche/Bicho	<i>Diphysa puberulenta</i>	234	0.0152
5	Bonete	<i>Jatropha peltata</i>	85	0.0224
6	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	50	0.0264
7	Cagada de gato	<i>Senna fruticosa</i>	28	0.0191
8	Carrizo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	213	0.0130
9	Chan	<i>Hyptis suaveolens</i>	28	0.0009
10	Colorín	<i>Erythrina occidentalis</i>	7	0.0316
11	Compio	<i>Entada polystachya</i>	248	0.6439
12	Copalillo	<i>Bursera bipinnata</i>	35	0.0021
13	Crucesilla	<i>Randia mitis</i>	567	0.0660
14	Cucharo	<i>Chloroleucon mangense</i>	149	0.0484
15	Cuilón	<i>Diphysa occidentalis</i>	7	0.0111
16	Garrapatilla	<i>Casearia dolichophylla</i>	560	0.2306
17	Guayabillo	<i>Eugenia sinaloae</i>	71	0.0267
18	Hierba del toro	<i>Tridax procumbens</i>	1837	0.0614
19	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	71	0.0198
20	Huirote blanco	<i>Serjania palmeri</i>	7	0.0047
21	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	113	0.0129
22	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	14	0.0004
23	Muelilla	<i>Zanthoxylum fagara</i>	213	0.1582
24	Nanchi	<i>Byrsonima crassifolia</i>	7	0.0002
25	Negríto	<i>Karwinskia parvifolia</i>	78	0.0342
26	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	142	0.2307
27	Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	71	0.0429

28	Papasolte	<i>Physodium corymbosum</i>	78	0.0045
29	Papelillo rojo	<i>Bursera simaruba</i>	57	0.0235
30	Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	7	0.0001
31	Sacamanteca	<i>Solanum ferrugineum</i>	28	0.0153
32	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	7	0.0030
33	Sangregado	<i>Jatropha malacophylla</i>	78	0.0462
34	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	78	0.0220
<b>Total maderable estrato arbustivo predial</b>			<b>5,317</b>	<b>1.90900</b>

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

ID	Especie	Nombre científico	Estimación Total Nº Ind.	Estimación Volumen m³v.t.a.
1	Barba de chivo	<i>Pilosocereus alensis</i>	7	0.0023
2	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	184	0.1791
3	Cuicuixtle	<i>Bromelia karatas</i>	7	0.0046
4	Nopal	<i>Opuntia puberula</i>	14	0.0027
5	Pitahaya	<i>Stenocereus thurberii</i>	7	0.0214
6	Tasajo de 3 gajos	<i>Acanthocereus occidentalis</i>	78	0.1230
TOTAL			<b>297</b>	<b>0.31180</b>

### 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.

Sitio	Especie	Nombre científico	Muestreo Nº Ind.	Estimación total Nº Ind.
1	Cordoncillo	<i>Elytraria imbricata</i>	22	3695
2	Hierba del toro	<i>Blechum brownei</i>	127	21331
3	Muelilla	<i>Zanthoxylum fagara</i>	3	504
4	Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	19	3191
5	Zacate plumilla	<i>Leptochloa filiformis</i>	52	8734
TOTAL			223	37,455

De lo anterior, podemos concluir que se removerán 6,497 individuos, de los cuales 688 serán maderables arbóreas, 195 serán no maderables arbóreas, 5,317 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 297 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 37,455 plantitas).

### Resumen de recursos forestales a remover

Obra	Número de ejemplares a remover en 1.2765 ha
------	---

	Ejemplares maderables arbóreos	Ejemplares no maderables arbóreos	Arbustos Maderables	Arbustos No maderables
Proyecto	688	195	5,317	297
<b>TOTAL</b>			<b>6,497</b>	

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 98.596 m<sup>3</sup>vta, vegetación arbórea.

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 Residentes del poblado El Tule, siendo una comunidad, prácticamente aledaña al proyecto.

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

10. 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.**

- 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 y Selva Mediana Subcaducifolia	60	52	3.2612	3.2250

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
SBC y SMS Arbórea	52	51	1

En anexo 5, se presenta digitalmente un archivo en Excel, donde se compara las especies del estrato arbóreo con las especies de los sitios del Sistema Ambiental, denominado.





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

Asunto: Resolutivo DTU-BP Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233 Bitácora: 25/MC-0153/05/19 Proyecto: 25SI2019MD041 Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

Table with 6 columns: ESPECIE, NOMBRE CIENTÍFICO, Sistema Ambiental (n, I.V.I. %), and Predial (n, I.V.I. %). Rows include species like Jútamo, Mauto, Mora amarilla, etc.

De acuerdo a lo anterior, se realizó un análisis de la especie del estrato arbóreo que no fué 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 que sean especies únicas del sitio del proyecto.

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

Table with 6 columns: ID, Especie, Nombre científico, n, I.V.I. %, SOBREVIVENCIA 80%. Rows include Amapa prieta, Arrayán, Barba de chivo.

Handwritten signatures and initials on the right side of the page.



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

Asunto: Resolutivo DTU-BP Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233 Bitácora: 25/MC-0153/05/19 Proyecto: 25SI2019MD041

Culliacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

Table with 6 columns: ID, Especie, Nombre científico, n, I.V.I. %, SOBREVIVENCIA. It lists 15 species and a total row.

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...
2.- Con base en el Índice del Valor de Importancia (I.V.I.) se observa que, en el área del Sistema Ambiental...
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...
5.- La distribución del valor de importancia por especie estimados para el Sistema Ambiental...

Handwritten signature

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, dentro del predio se obtuvo un valor para el índice de Shannon de 2.5074 y una Hmax = 3.5551, con lo que se determina que se trata de una diversidad Media, cuya riqueza es de 35 especies, sin embargo, las especies fuera del predio comprenden una mayor diversidad con respecto a las especies que se encuentran dentro del predio ya que esta diversidad está por arriba de los 4.2949 y una Hmax = 4.3821, con lo que se determina con una diversidad Alta, cuya riqueza es de 80 especies. En conclusión, los valores de las cantidades de especies están muy por encima en los sitios muestreados fuera que dentro.

#### **MAMÍFEROS**

Índice de Shannon en Mamíferos dentro y fuera del predio

En relación a la diversidad de mamíferos el índice de Shannon arroja una diversidad baja dentro del predio con 7 especies (Índice Shannon 1.7485) y una media-alta fuera del mismo con 19 especies (Índice Shannon 2.9032) ya que a pesar de la diversidad de especies los individuos que se observan dentro del predio son los organismos que generalmente se pueden observar en una salida regular de campo, en cambio, las especies fuera del predio comprenden especies no comunes en una tercera parte de los mismo.

#### **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 1.0285 dentro del predio mientras que fuera del predio se observa que alcanza los 2.7838 con respecto a la diversidad media. De tal forma que la diversidad de especies para los dos sitios es poco representativa ya que las especies encontradas no representan mayor problema con un buen manejo de los individuos que se podrían encontrar en los sitios donde vaya a haber actividades. Las especies dentro del predio representan organismos que son representativos de zonas impactadas, siendo que los anfibios solo es posible observarlos en temporada lluviosa, en cambio las especies que se localizan fuera son organismos que es posible observarlos en sitios poco perturbados, al igual, los anfibios suelen encontrarse en las áreas verdes boscosas de las cañadas húmedas que alrededor de esa área son espacios muy comunes.



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	306	104	4.2949	2.5074
MAMÍFEROS	68	18	2.9032	1.7485
REPTILES Y ANFIBIOS	62	14	2.7838	1.0285

**Recomendaciones:**

- No se capturarán animales, si no se tiene la capacidad y conocimiento de manejo ya que pueden sufrir un accidente en ocasiones de consecuencias fatales ya que en esta zona es común especies venenosas como alacranes o ciempiés o alguna mordedura por ratones o ardillas.
- Previo al desmote, se realizarán recorridos a pie por toda el área de trabajo para ahuyentar a las especies de fauna silvestre. Los animales de lento desplazamiento, se rescatarán e inmediatamente se liberarán a más de 10 km dentro de la vegetación contigua a la zona del proyecto, tal el caso de iguanas, ranas, sapos, culebras, ratones silvestres, entre otros.
- Se evitará la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre en la zona directa al área de trabajo y en sitios aledaños, con excepción de aquellas actividades relacionadas con el rescate y reubicación de flora y fauna. Se evitará dar alimento a la fauna silvestre.
- Se evitará quemar de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el mantenimiento de derechos de vía.

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 mantienen.

**JUSTIFICACIÓN QUE LA EROSIÓN DE 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 desmote (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

Concepto	Erosión (ton/ha/año)		
	Natural	Con proyecto potencial	Con proyecto construyendo las obras del mismo
Erosión Potencial media	3.3634	29.8232	3.5911
Clasificación	Ligera	Moderada	Ligera

La actividad que se realizará para evitar la erosión, como medida de mitigación se propone realizar el rescate de 638.25 m<sup>3</sup>, (para utilizarlos como sustrato en las áreas a restaurar), (para utilizarlos como sustrato en el área que se restaurará) y se realizará la restauración de un área al final del proyecto de una superficie de 6.9044 ha por lo tanto, la pérdida de suelo sería mínima, se realizarán Obras de Conservación del Suelo y Agua (Sistema Zanja Bordo) aguas debajo de cada polígono del proyecto.

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 3.3634 Ton/ha/año 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 23.3669 toneladas en total debido a la acción mecánica de retirar la vegetación y dejarlo desnudo (29.8277 toneladas totales dentro del proyecto).

c) Retención de suelo con medidas de mitigación.

Construyendo las obras propias del proyecto, donde el suelo quedará cubierto de concreto), y dejando las áreas verdes propuestas (áreas de reserva y área verdes) de la superficie de cambio de uso del suelo, esto permitirá que no se presente la erosión.

La actividad que se realizará como medida de mitigación, para evitar la erosión es el rescate de **638.25 m<sup>3</sup>**(para utilizarlos como sustrato en las áreas a restaurar), (para utilizarlos como sustrato en el área que se restaurará) y se realizará la restaruación de un área al final del proyecto de una superficie de 6.9044 ha por lo tanto, la pérdida de suelo sería mínima, se realizarán Obras de Conservación del Suelo y Agua (Sistema Zanja Bordo) aguas debajo de cada polígono del proyecto.

Es importante considerar que el establecimiento de las obras propias en la ejecución del proyecto contribuirá con la protección del suelo mediante el control de la erosión, que repercutiría 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 **3.3634** toneladas por año, considerando la remoción de la vegetación forestal sobre dicha superficie, se podrían perder hasta **23.3667** toneladas de suelo por año, es decir 20.0035 ton/ha más por año en esta superficie, sin embargo, con la implementación de las obras propias del proyecto, 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 **638.25** 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	3.3634	23.3669	Incremento de 20.0035 si se dejara el suelo desnudo
Área del proyecto con la obra	23.3669	3.5914	Disminuye 19.7755
		Balance	Disminuye 0.228 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.



**Delegación Federal de SEMARNAT**  
**en el estado de Sinaloa**  
**Subdelegación de Gestión para la**  
**Protección Ambiental y Recursos Naturales**  
**Unidad de Gestión Ambiental**  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

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**

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 captación o 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.

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*

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 **1.2765 hectáreas** de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de **2,176.1636 m<sup>3</sup> anualmente**, que representa un 22.79% 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.**

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 **1.2765 ha**, por la pérdida de esta disminuirá la capacidad de infiltración en 2,176.1636 m<sup>3</sup>/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 + Escorrentía)

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

$$Inf = 9,548.9680 - (332.4037 + 6,564.8621 + 475.5386) = 2,176.1636 \text{ m}^3$$

La infiltración total dentro del área de CUSTF es de **2,176.1636 m<sup>3</sup>/año** en las **1.2765 ha** lo que representa un 22.79% del total de agua captada en la zona.

**Infiltración por el cambio de uso del suelo considerando Restauración y las obras de conservación de suelos:**

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, podemos afirmar que en la superficie de 6.9044 ha es donde se podrá presentar la restauración, por lo que se realizará la mitigación, mediante el enriquecimiento de la superficie que se encuentra muy perturbada y se realizará la reforestación del área.

Estimación de la precipitación con obras

Estimación de la precipitación con obras				
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Precipitación (mm)	Precipitación (Lt x m)	Precipitación total anual (m <sup>3</sup> )
Superficie con obras	69,044	0.7480	0.7480 Lt/m <sup>2</sup>	52,570.10



Balance hídrico del predio con obras

Balance hídrico del predio con obras		
Concepto	(m <sup>3</sup> )	(%)
Intercepción	2,102.80	4.00
Evapotranspiración	35,508.37	67.54
Escorrentía superficial	9,252.34	17.60
Infiltración	5,706.59	10.86
<b>Captación Total</b>	<b>52,570.10</b>	<b>100.00</b>

**Infiltración con obras.**

$$\text{Inf} = 52,570.10 - (2,102.80 + 35,508.37 + 9,252.34) = 5,706.59 \text{ m}^3/\text{año}$$

El cálculo que se realiza la restauración en un área de 6.9044 ha, donde se logra una infiltración de 5,706.59 m<sup>3</sup>, donde se construirán obras de conservación de suelos, además de aguas debajo de las obras (Sistema Zanja Bordo).

De acuerdo con los resultados obtenidos con la medida de mitigación, que sería la ejecución de las obras de reforestación y conservación de suelo y agua, se recuperará la pérdida que se tiene en el área de cambio de uso de suelo, por lo que, no se compromete la captación de la misma, por lo que se cumple con uno de los preceptos de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento en vigor.

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 **1.2765 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.

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

- 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 **promoviente** de presentar la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

**Estimación económica de flora y fauna.**



Se presenta la estimación económica de la flora y fauna presente en el proyecto, en el apartado 11.2.8.3.2, se presenta un desglose por concepto.

Se trata de un macizo forestal irregular, incoetáneo, constituido por vegetación de selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia, con alteraciones aisladas de tipo antropogénico, con espesura que varía en el 75-85% 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 y Selva Mediana Subcaducifolia	1.2765 ha	Flora	159,788.88
Selva Baja Caducifolia y Selva Mediana Subcaducifolia		Fauna	71,620.00
Servicios hidrológicos		Sevicios Ambientales	851.96
Captación de carbono		Carbono 323.32 tC	3,791.49
Infiltración de agua		Infiltración 2,176.1636 m <sup>3</sup>	21,761.64
	<b>TOTAL</b>		<b>\$ 257,813.96</b>

Es decir, la estimación económica total para los recursos biológicos presentes en el área de estudio es de **\$ 257,813.96 (son: Doscientos Cincuenta y Siete Mil Ochocientos Trece Pesos 96/100 M.N.)**, de los recursos biológicos correspondientes a las **1.2765 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 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:

El monto total aproximado del proyecto si tuviera que restituirse es de aproximadamente de \$ **5'164,779.55 (Son Cinco Millones Ciento Sesenta y Cuatro Mil Setecientos Setenta y Nueve Pesos 55/100 M.N.)**, para restauración de las **1.2765** 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 **1.2765** ha, y dándole seguimiento por los 14 años para asegurar el establecimiento de la misma.

Desglose de los costos totales del proyecto.

<b>SUBTOTAL:</b>	<b>4,303,982.96</b>
<b>IMPREVISTOS:</b>	<b>860,796.59</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>5,164,779.55</b>

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 **1.2765** ha, por lo que, para las actividades de restitución y restauración, se considera una superficie de **1.2765** 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 **1.2765** ha, por lo tanto, para recuperar y depositar en un área específica el suelo de varias medidas, se requiere con un movimiento de 638.25 m<sup>3</sup> de suelo orgánico. Si un tractor CAT-773 Y CAT988 acarrea 150 m<sup>3</sup>/hora, se requieren 4.255 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 \$ 11,569.60 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
			<b>Total:</b>	<b>420.0</b>

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 **1.2765** ha para el proyecto, por lo tanto, se requiere de un costo para la elaboración de la Pila de Sedimentación de **\$ 5,361.30**.



**Delegación Federal de SEMARNAT  
en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la  
Protección Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019**

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 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 **1.2765** ha de **\$ 1,876.46**

Para reforestar de las **1.2765** 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	6.8	957	6,510.15
			Total:	6,510.15

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 **638.25 m<sup>3</sup>** de suelo orgánico. Si un tractor CAT-773 acarrea 150 m<sup>3</sup>/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 **\$ 10,060.52 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.
- 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 albergue	en 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 bejuco 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 **1.2765 ha de \$ 2,680.65.**

**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.

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.

*[Handwritten signatures and initials]*



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
Rollo de alambre	Rollo de 38 kg de 510 m	1	700	137.26
Crapas	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
<b>TOTAL</b>				<b>1,897.26</b>

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 1,220 m, se requiere de \$ 23,146.57.

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 \$ 1,536,230.36 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
<b>Adquisición de planta</b>	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.
<b>Vivero Temporal</b>	Seleccionar un área de aproximadamente 1500 m <sup>2</sup> .	Sitio cercano a las áreas a reforestar.	Acondicionar el área para recibir los ejemplares a reforestar.	Encontrar un lugar adecuado con sombra.
<b>Acondicionamiento del área a Reforestar</b>	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.
<b>Reforestación</b>	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.
<b>Monitoreo de sitios reforestados</b>	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
<b>Manejo del sitio reforestado</b>	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:

- 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.

*[Handwritten signatures and initials]*



- 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		4.255	horas	2,719.06	11,569.60
Construcción obras de conservación de suelos	1.2765	1.2765	ha	4,200.00	5,361.30
Manejo de personal construcción de obras de conservación de suelo y agua	----	60	Día	1,750.00	105,000.00
Compra de Planta	----	957	Plantas	6.8	6,510.15
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		4.255	horas	2,364.40	10,060.52
Reforestación inicial	1.2765	1.2765	Ha	1,470.00	1,876.46
Cercado del área reforestada		1220	metro	18.9726	23,146.57
Adquisición de planta para Mantenimiento (1 año)		287	Planta	6.8	1,953.05
Fleta de planta para Mantenimiento.	---	1	Flete	7,500.00	7,500.00
Deshierbe y Reforestación del Mantenimiento	1.2765	1.2765	Ha	2,100.00	2,680.65
Manejo de personal mantenimiento	----	60	Día	1,750.00	105,000.00
Mantenimiento de obras de conservación de suelos.	1.2765	1.2765	ha	1,330.00	1,697.75
Deshierbe de la reforestación	1.2765	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.	1.2765	14	año	69,514.04	973,196.56
<b>SUBTOTAL:</b>					<b>4,303,982.96</b>
<b>IMPREVISTOS:</b>					<b>860,796.59</b>

*[Handwritten signature and initials]*



Concepto	Superficie (ha)	Cantidad	Unidad de medida	Costo por unidad de medida	Monto (\$)
<b>TOTAL:</b>					<b>5,164,779.55</b>

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 **\$ 5'164,779.55 (Son Cinco Millones Ciento Sesenta y Cuatro Mil Setecientos Setenta y Nueve Pesos 55/100 M.N.)**, para restuaración de las **1.2765** 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**

- 12.** Que en respuesta a la solicitud de opinión técnica enviada por esta DFSEMARNATSIN a la **Comisión Nacional Forestal**, a través de oficio No. **SG/145/2.1.1/0771/19.- 1321** de fecha **10 de Julio de 2019**, emitió respuesta a través de Oficio No. **GE-SIN/0432/2019** de fecha **09 de Agosto 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 Sustentable al quedar plenamente justificado que no se compromete la biodiversidad, la perdida 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**

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

*"El 09 de Agosto 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. Se observó que no se encuentra ningún tipo de construcción y/o inicio de obras del proyecto.
  2. Las coordenadas de ubicación son coincidentes con las presentadas en el estudio.
  3. No existe evidencia de que haya habido presencia de incendios forestales.
  4. Se cuenta con camino de terracería aptos para el tránsito vehicular hasta el sitio del proyecto.
  5. No se observaron corrientes, arroyos, en el sitio del predio, que pudieran verse afectadas con el proyecto.
  6. 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: Brasil, cardón, cucharo, copalquin, jutamo, mauto, sangregado, etc., propios de la selva baja caducifolia.
  7. No se observaron sitios de anidación y/o madrigueras de fauna silvestre.
  8. No se observaron especies descritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de flora y fauna, dentro del predio..."
14. 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 **Promoviente**, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente"..., por lo que considera que las medidas propuestas por la **Promoviente** son técnicamente viables de instrumentarse, debido a que mitigan ambientalmente las principales afectaciones que conllevan 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.
15. 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** 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 **promoviente** 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 III y VII, 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 L) fracciones I y III, 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 y Mina “Maria de la Cruz”, para la explotación de minerales”**, promovido por la empresa **Desarrollos Maria de La Cruz, S.A. de C.V.**, a través de su representante Legal el **C. Antonio Humberto Vega Arellano**, mediante el trámite registrado en el ECC con número de bitácora **25/MC-0153/05/19**.

**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:

Podemos concluir que se removerán 6,497 individuos, de los cuales 688 serán maderables arbóreas, 195 serán no maderables arbóreas, 5,317 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 297 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 37,455 plantitas).

Resumen de recursos forestales a remover

Obra	Número de ejemplares a remover en 1.2765 ha			
	Ejemplares maderables arbóreas	Ejemplares no maderables arbóreas	Arbustos Maderables	Arbustos No maderables

*f*  
*h*  
*D*

<b>Proyecto</b>	<b>688</b>	<b>195</b>	<b>5,317</b>	<b>297</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6,497</b>			

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 98.596 m<sup>3</sup>vt, vegetación arbórea.

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 Residentes del poblado El Tule, siendo una comunidad, prácticamente aledaña al proyecto.

**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 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 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 reúso 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



**Delegación Federal de SEMARNAT  
en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la  
Protección Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental**  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

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.

**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 si, 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



**Delegación Federal de SEMARNAT  
en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la  
Protección Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental**  
Asunto: Resolutivo DTU-BP  
Oficio: No. SG/145/2.1.1/1085/19.-1233  
Bitácora: 25/MC-0153/05/19  
Proyecto: 25SI2019MD041  
Culiacán, Sinaloa, a 07 de Noviembre del 2019

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 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. Antonio Humberto Vega Arellano**, 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<sup>1</sup> de la SEMARNAT en el estado de Sinaloa, previa designación, firma el presente la Subdelegada de Planeación y Fomento Sectorial



**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.p.- Biol. Pedro Luis León Rubio.- Subdelegado de Recursos Naturales y Encargado del Despacho de la Representación de la PROFEPA en Sinaloa
- 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: 25DEU-00566/1905  
Folio: SIN/2019-0002404  
Folio: SIN/2019-0003080

**MLSA' JANC' DCC' HGAM**

<sup>1</sup> 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.

