



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 1

"2017, Año del Centenario de la Promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos"

Visto para resolver el Expediente Administrativo con número de bitácora 20/MA-0110/06/16, formado con motivo de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, promovido por el C. Juan Benito Tiáloc González Espinoza, en su carácter de Administrador único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., en lo sucesivo denominado como el promovente para la realización de las obras o actividades del proyecto denominado "APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC", en lo sucesivo citado como el proyecto, con pretendida ubicación en el Ejido Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Distrito de Juchitán, Oaxaca y,

RESULTANDO

PRIMERO.- Por escrito presentado el 15 de junio de 2016, ante el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Delegación Federal, el C. Juan Benito Tiáloc González Espinoza, en su carácter de Administrador único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., solicitó autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para la realización de la obra o actividad referente al proyecto denominado "APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC", con pretendida ubicación en el Ejido Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Distrito de Juchitán, Oaxaca, a dicha solicitud se le asignó el Expediente Administrativo con número de bitácora 20/MA-0110/06/16.

SEGUNDO.- El C. Juan Benito Tiáloc González Espinoza, en su carácter de Administrador único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., acompañó a su solicitud el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A, con la información y documentación que prevén los artículos SEXTO y NOVENO del 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 las autorizaciones 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010.

TERCERO.- Que el documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad A, se propone dentro del supuesto establecido en los artículos 28 fracción VII (cambio de uso del suelo de áreas forestales) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 inciso O) fracción II (cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso...) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, para ser evaluada en materia del impacto ambiental y su correspondiente cambio de uso de suelo forestal previsto en el 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

CONSIDERANDO

PRIMERO.- Esta Delegación Federal es competente para resolver la presente cuestión de conformidad con lo establecido en los artículos 26 y 32 Bis fracciones I, XI y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, 3, 13 y 16 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 1, 5, 6, 7 fracción V, 12 fracción XXIX, 16 fracciones XX y XXIII, 51 fracción III, 58 fracción I, 63, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1, 6, 29, 120, 121, 123, 124, 125, 126 y 127 de su Reglamento; 1, 3 fracción XX, 5 fracción X, 28 fracción VII, 35, 35 Bis y 176 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 4 fracción I, 5 inciso O) fracción II, 10 fracción II, 12, 21, 22, 24, 44, 45 fracción II, y 55 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; 1, 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracciones IX inciso c, y XXIX del Reglamento



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: **SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES.**

PÁGINA 2

Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de noviembre de 2012; ARTICULO UNICO, fracción VII, numeral 1, del Acuerdo por el que se adscriben orgánicamente las unidades administrativas a que se refiere el Reglamento Interior, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 2014; Quinto fracción I, Sexto, Noveno, Décimo y Décimo Segundo del 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 las autorizaciones 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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010.

SEGUNDO.- Que existen obras y actividades que para su ejecución requieren de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y en materia de impacto ambiental, los cuales comparten identidad de propósitos y alcances, por lo que conforme a lo ordenado en los artículos 35 Bis 3 y 109 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 47 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y 127 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es procedente unificar en un solo procedimiento los trámites relativos a dichas autorizaciones.

TERCERO.- Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 127 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, los trámites de autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales podrán integrarse para seguir un solo trámite administrativo, conforme a las disposiciones que al efecto expida la Secretaría.

CUARTO.- 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 las autorizaciones 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.

QUINTO.- Que el documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A, contendrá la información indicada en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 121 de su Reglamento y 12, fracciones I, III, V y VIII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

SEXTO.- Que el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A, se llevará a cabo en un procedimiento único el cual se desarrollará conforme a las etapas y plazos establecidos para la evaluación del impacto ambiental descritos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

SÉPTIMO.- Que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, para ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades establecidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, **requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.**

OCTAVO.- Que para la autorización de las obras y actividades que requieren previamente de autorización en materia de impacto ambiental, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables. Asimismo, para su autorización, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA: DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE
OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

ASUNTO: **SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.**

PÁGINA 3

trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

NOVENO.- Que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

DÉCIMO.- Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos de excepción para autorización del cambio de uso de suelo, en los términos que a continuación se indican:

1. POR LO QUE CORRESPONDE AL PRIMERO DE LOS SUPUESTOS, REFERENTE A LA OBLIGACIÓN DE DEMOSTRAR QUE NO SE COMPROMETERÁ LA BIODIVERSIDAD, SE OBSERVÓ LO SIGUIENTE:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en:

Vegetación de la Microcuenca

El uso de suelo y vegetación existente en el sistema ambiental donde se encuentra el sitio del proyecto es Selva baja caducifolia.

Selva baja caducifolia

Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de menor a mayor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisionomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

LOCALIZACIÓN En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del país y en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar en la planicie costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende en las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los Ríos Santiago y Balsas así como de sus principales afluentes.

En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de la Sierra de la Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec el bosque traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la Cuenca del Río Grijalva. En la vertiente atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por el bosque tropical caducifolio; 1) en el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí, extremo norte de Veracruz y extremo noroeste



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 4

de Querétaro, comprendiendo una parte de "La Huasteca"; 3) en la parte norte de la Península de Yucatán, ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción del de Campeche. El área que ocupaba este tipo de vegetación pude calcularse en $\pm 8\%$ de la superficie de la República.

ALTITUD: El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1500m. Entre los declives del Golfo de México (exceptuando la depresión en Chiapas) no se le ha observado por arriba de 800 msnm, hecho que se relaciona con la temperatura.

TEMPERATURA: Al igual que en el caso de los tipos de vegetación anteriormente descritos, un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor de 0 °C. La temperatura media anual es el del orden de 20 a 29 °C, siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

PRECIPITACIÓN: En cuanto a la humedad, el aspecto de mayor importancia es su distribución francamente desigual a lo largo del año, dividiéndose éste en dos estaciones bien marcadas: la lluviosa y la seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8, lo cual da idea de lo acentuado de la aridez entre diciembre y mayo.

El monto de la precipitación media anual varía entre 300 y 1800 mm (más frecuentemente entre 600 y 1200mm). Esta gran amplitud de tolerancia ecológica en parte debe al hecho de que la repartición de la lluvia es a menudo tan importante en el determinismo del área de distribución del bosque tropical caducifolio como la cantidad de lluvia recibida. En cuanto a los valores cercanos al límite inferior, éstos corresponden a Baja California, donde la comunidad considerada como bosque tropical caducifolio quizá no sea totalmente análoga desde el punto de vista ecológico a las que existen en el resto de la República.

Con el propósito de cumplir con lo establecido en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, principalmente el demostrar que no se compromete la Biodiversidad al realizar el cambio de uso de suelo en el área solicitada para el proyecto en comento, se realizó lo siguiente:

Con la información recabada durante los muestreos de campo, tanto en el sistema ambiental como en el área del proyecto, se calcularon los atributos de los índices de diversidad por especie de la vegetación Selva baja caducifolia y de esta manera se obtuvo el índice de dominancia relativa o valor de importancia ecológica, el cual nos indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a las demás en función de su frecuencia, distribución y dimensión de dichos individuos.

Índices de diversidad de la vegetación de Selva baja caducifolia

	Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
	SA	Predio	SA	Predio	SA	Predio
RIQUEZA	18	3	9	12	10	9
SHANNON	1.76	0.97	1.47	0.86	1.66	1.77
H MAX	2.89	1.09	2.19	2.48	2.3	2.19
J	0.61	0.89	0.67	0.35	0.72	0.80



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 5

Para el estrato arbóreo tanto la riqueza de especies como los índices de diversidad obtenidos indican que no se pone el riesgo la diversidad del ecosistema en la microcuenca. Para reforzar lo anterior, se realizó el análisis del índice de Valor de Importancia (IVI), que da cuenta de la frecuencia, dominancia y abundancia de las especies registradas en este estrato. Los resultados comparativos se muestran a continuación:

ESPECIE	MICROCUECA	PREDIO
<i>Byrsonima crassifolia</i>	60.33	129.34
<i>Acacia cornigera</i>	11.16	
<i>Aematoxylum brasiletum</i>	12.41	
<i>Andira inermis</i>	20.02	
<i>Bumelia celastrina</i>	9.23	
<i>Bursera morelensis</i>	20.02	
<i>Celtis caudata</i>	14.44	
<i>Cordia elaeagnoides</i>	15.75	
<i>Zygia conzattii</i>	15.75	
<i>Achatocarpus nigricans</i>	13.66	
<i>Trichilia hirta</i>	13.04	
<i>Homalium trichostemon</i>	10.49	
<i>Lysiloma microphyllum</i>	13.37	
<i>Piscidia carthagenensis</i>	16.21	
<i>Plumeria rubra</i>	16.84	
<i>Podopterus mexicanus</i>	10.49	
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	13.04	
<i>Tabebuia rosea</i>	13.66	
<i>Acacia microphyllum</i>		40.99
<i>Dodonaea viscosa</i>		129.65
TOTAL	300	300

Como puede observarse, predio y microcuenca comparten solamente una especie (*Byrsonima crassifolia*) que está bien representada en la microcuenca, al ser la especie con mayor IVI; entonces, no se pone en riesgo su permanencia al ejecutarse el cambio de uso de suelo. Por otro lado, las otras dos especies exclusivas del predio corresponden a *Acacia microphylla* y *Dodonaea viscosa*; ambas características de ambientes perturbados.

Para el estrato arbustivo, los índices de diversidad resultaron mayores en la microcuenca que en el predio, por lo que se concluye que no se pone en riesgo la diversidad del ecosistema.

En lo que respecta al estrato herbáceo, tanto riqueza como índices de diversidad resultaron ligeramente mayores en el polígono objeto de solicitud que en la microcuenca, lo cual puede deberse a que en el primero existen espacios más abiertos que permiten la proliferación del estrato "inferior".

Fauna de la microcuenca y el sitio del proyecto

Los índices de diversidad de la fauna en la microcuenca y el sitio del proyecto son los siguientes:



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 6

REPTILES		
INDICE	SISTEMA AMBIENTAL	PREDIO
RIQUEZA	8	5
SHANNON	1.95	1.54
SHANNON MAX	2.07	1.60
EQUIDAD J	0.93	0.96
AVES		
RIQUEZA	13	8
SHANNON	2.39	1.96
SHANNON MAX	2.56	2.07
EQUIDAD J	0.93	0.94
MAMIFEROS		
RIQUEZA	11	5
SHANNON	2.25	1.41
SHANNON MAX	2.39	1.60
EQUIDAD J	0.93	0.87

Del cuadro anterior se observa que todos los grupos faunísticos presentan mayor riqueza e índices de diversidad en el sistema ambiental (SA) que en el predio objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo, por lo que se puede afirmar que la ejecución del proyecto no pone en riesgo la diversidad faunística del ecosistema.

Adicionalmente, el promovente señala las siguientes medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos sobre la flora y fauna del sitio:

- Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicaran en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente
- Las ramas producto del desmonte y el despalden serán trozadas y dispersadas en el área de conservación.
- Se realizará la extracción de especies vegetales susceptibles de ser rescatadas, seleccionadas por sus características y valores de importancia determinados por su estatus jurídico, capacidad de ornato, alimento potencial para la fauna, talla y estado de madurez, previo al desmonte. En el programa de rescate de flora se enlistan las especies que se van a rescatar.
- Sobre el área perimetral del área a aprovechar se dejara una franja de 5 metros de ancho para conservar la vegetación original, aunada a que esta área será reforestada con especies propias de la zona
- Previo Al desmonte de la vegetación, la fauna se ahuyentará o se reubicará hacia el área aledaña propuesta para este fin.
- Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA: DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE
OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 7

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no compromete la biodiversidad.

2. PARA COMPROBAR QUE NO SE GENERARÁ MAYOR EROSIÓN DEL SUELO, SE OBSERVA LO SIGUIENTE:

El suelo presente en el predio en mayor proporción es Litosol con un 98 % del total del predio y un 2 % Cambisol crómico.

Litosol (I): (Clasificación FAO-Unesco, 1989). Los Litosoles son Suelos Poco Desarrollados, que una vez mezclados los primeros 30 cm (por ejemplo, por arada), no presentan ningún horizonte diagnóstico subsuperficial y que poseen un contacto lítico a 30 cm o menos de profundidad y por encima un horizonte ócrico, melánico o úmbrico. El suelo presente tiene una profundidad de 30 cm, sobre rocas, textura media con escasa vegetación. Tiene una Estructura en bloques subangulares : que se definen como partículas de suelo que se agrupan en bloques casi cuadrados o angulares con los bordes más o menos pronunciados. Los bloques relativamente grandes indican que el suelo resiste la penetración y el movimiento del agua. Suelen encontrarse en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla. El suelo del proyecto es poco desarrollado, tiene gran cantidad de materiales no consolidados gruesos (fragmentos de rocas), el material suelto es semejante a la roca que le dio origen, presentando una escasa capa de materia orgánica en su horizonte superficial, derivada del material vegetativo compuesto de selva baja caducifolia.

De acuerdo a INEGI, el tipo de clima predominante es el (Awo), Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

El predio solicitado tiene pendientes entre el rango 12-30%

Para la cuantificación de la erosión hídrica en el área sujeta de cambio de uso de suelo antes y posterior a la remoción de la vegetación, se obtuvo a través de la metodología simplificada (indirecta) de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS):

$$A = R * K * LS * C * P;$$

Donde:

A= pérdida de suelo en ton ha año

R= erosividad de la lluvia

K= erosionabilidad de los suelos

LS= factor de longitud y grado de pendiente



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 8

C= factor de cultivo o cobertura vegetal

P= factor de prácticas mecánicas

Considerando los datos anteriores para aplicarlos en la fórmula descrita, los resultados muestran que bajo las condiciones actuales, el predio pierde 11.56 ton/ha/año, o sea 24.01 ton/año en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo. Ahora bien, tras llevar a cabo el cambio de uso de suelo, la erosión potencial que puede presentarse en el predio objeto de la solicitud, es de 535.672 ton/año, lo cual significa un incremento de 511.66 ton/año de suelo perdido al eliminar la cubierta vegetal. Sin embargo, tras realizar las medidas de prevención y mitigación, tales como obras de conservación y restauración del suelo, los niveles de erosión se calculan en 25.86 ton/año.

Adicionalmente, el promovente contempla las siguientes medidas de prevención y mitigación para la pérdida de suelo

- Las ramas producto del desmonte y el despalmen serán trozadas y dispersadas en el área de conservación.
- Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante compuesto de suelo.
- El material orgánico se distribuirá sobre el terreno para mejorar su calidad y proteger el suelo
- Los residuos vegetales que no sean aprovechables se deberán de picar y disponer sobre todo el terreno para mejorar la calidad del suelo.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará la erosión de los suelos.

3. POR LO QUE CORRESPONDE AL TERCERO DE LOS SUPUESTOS ARRIBA MENCIONADOS, REFERENTE A LA OBLIGACIÓN DE DEMOSTRAR QUE NO SE PROVOCARÁ EL DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AGUA O LA DISMINUCIÓN EN SU CAPTACIÓN. DEL ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO SE OBSERVÓ LO SIGUIENTE:

En el predio donde se desarrolla el proyecto no existen manantiales o cuerpos de aguas perennes, solo un escurrimiento intermitente que cruza sobre el camino que se pretende aperturar, sin embargo como ya se ha mencionado anteriormente se trata de un camino tipo brecha y se plantea la construcción de una obra de drenaje consistente en una alcantarilla.

Para poder determinar la captación de agua que se lleva a cabo en el suelo se utilizó un método indirecto, el cual consiste en un balance hidrometeorológico donde se toman en cuenta las siguientes variables:



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA: DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE
OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 9

Precipitación (P),

Evapotranspiración Real (ETR) y

Volumen de escurrimiento (Ve),

Expresado en la siguiente fórmula.

$$\text{Infiltración} = -P - \text{ETR} - \text{Ve}$$

Entonces, la infiltración que se presenta en condiciones actuales, es de 589.25 m³/año, tras ejecutar el cambio de uso de suelo la infiltración se reduce, generando más bien escurrimiento superficial, y tras aplicar las medidas de mitigación, consistente básicamente en la reforestación exitosa de la misma superficie que la afectada, recuperando entonces la infiltración que se perdería con la ejecución del proyecto, con valores estimados de 691.49 m³ de captación.

Se contemplan las siguientes medidas de prevención y mitigación de los posibles efectos sobre la cantidad y calidad del agua infiltrada:

- Se deberá contar con sanitarios portátiles de acuerdo al número de trabajadores, a razón de 1 por cada 10 trabajadores. Los desechos generados deberán ser manejados por la empresa contratada para tal fin.
- Aplicar el programa de reforestación de acuerdo a las especificaciones establecidas en dicho programa
- En las diferentes etapas del proyecto, se debe promover la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, se sugiere que se utilicen contenedores de colores diferentes
- El almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos generados, debe realizarse en áreas específicas, por separado y techadas.
- Los residuos peligrosos que se pudieran originar por alguna falla de maquinaria o derrame de combustible deberán ser depositados en el almacén temporal de residuos peligrosos y retirados del sitio del proyecto por alguna empresa autorizada de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Sobre el área perimetral del área a aprovechar se dejara una franja de 5 metros de ancho para conservar la vegetación original

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos no quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

4. POR LO QUE CORRESPONDE AL CUARTO DE LOS SUPUESTOS ARRIBA REFERIDOS, REFERENTE A LA OBLIGACIÓN DE DEMOSTRAR QUE LOS USOS ALTERNATIVOS DEL SUELO QUE SE PROPONGAN SEAN MÁS PRODUCTIVOS A LARGO PLAZO, SE OBSERVÓ LO SIGUIENTE:

Del estudio técnico justificativo:



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: **SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES.**

PÁGINA 10

Se realizó la estimación económica de los recursos biológicos forestales en el área de ejecución del proyecto, resultando en \$38,917.55, considerando la comercialización de los recursos forestales del predio. Por otro lado, el promovente señala que el cambio de uso de suelo pretendido por el proyecto es con el propósito proporcionar un aprovechamiento de arena sílica, con una inversión inicial de \$1,000,000.00 (un millón de pesos 00/100 M.N.). La extracción de arena sílica, traerá un beneficio económico y social a los habitantes de dicha comunidad, tanto a corto como a largo plazo, favoreciendo la economía y promoviendo el empleo además de crear una buena oferta de material de construcción a los pobladores en proceso de crecimiento en infraestructura habitacional.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

DÉCIMO PRIMERO.- Que una vez concluido el procedimiento, la Secretaría otorgará la autorización, una vez que el interesado haya realizado el depósito por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.

DÉCIMO SEGUNDO.- Mediante oficio número DFO-UJ-0538/2016 de fecha 7 de octubre de 2016, se emitió dictamen legal procedente respecto de la documentación que se exhibe para acreditar la propiedad y el derecho para realizar las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en el trámite unificado al cambio de uso del suelo forestal modalidad A.

DÉCIMO TERCERO.- Que mediante oficio número SEMARNAT-SGPA-AR-2063-2016 de fecha 26 de octubre de 2016 la unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales evaluó y dictaminó técnicamente el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal modalidad A.

DÉCIMO CUARTO.- En sesión celebrada el 8 de julio de 2016, la Comisión de Consulta Forestal dependiente del Consejo Estatal Forestal, emitió opinión favorable sobre la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracción III de su Reglamento.

DÉCIMO QUINTO.- Que mediante oficio número SEMARNAT-SGPA-AR-2079-2016 de fecha 27 de octubre de 2016, se notificó al C. Juan Benito Tláloc González Espinoza, en su carácter de Administrador Único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., el monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales que debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$106,742.19 (Ciento seis mil setecientos cuarenta y dos pesos 19/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para realizar actividades de restauración o reforestación y su mantenimiento, de los ecosistemas afectados en una superficie de 5-81-28 hectáreas (Cinco hectáreas, ochenta y un áreas, veintiocho centiáreas) dentro del ecosistema afectado por dicho proyecto.

DÉCIMO SEXTO.- Que mediante escrito recibido en esta Delegación Federal el día 21 de julio de 2016, el promovente ingresa el extracto de periódico Rotativo de fecha 7 de junio de 2016, en el cual se hace la publicación del proyecto denominado "APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA", en cumplimiento a lo establecido en el artículo 34 fracción I de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

DÉCIMO SÉPTIMO.- Que por la realización del cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto "APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 11

DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA"; con pretendida ubicación en el Ejido de Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Juchitán, Oaxaca, se prevén impactos ambientales significativos que son mitigables, por lo que se considera factible su autorización, siempre y cuando el promovente aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo.

DÉCIMO OCTAVO.- Que mediante escrito sin número, recibido en esta Delegación Federal en el Estado de Oaxaca el día 24 de enero de 2017, se presentó el comprobante fiscal emitido por la CONAFOR por concepto del depósito realizado al número de cuenta del Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$106,742.19 (Ciento seis mil setecientos cuarenta y dos pesos 19/100 M.N), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 5.8128 hectáreas, las cuales deberán aplicarse en el mismo tipo de ecosistema afectado por dicho proyecto, preferentemente en el Estado de Oaxaca.

Por lo expuesto y fundado, se

RESUELVE

PRIMERO.- Esta Delegación Federal Autoriza al C. Juan Benito Tláloc González Espinoza, en su carácter de Administrador único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y en materia de impacto ambiental, en una superficie de 2.076 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC", a ubicarse en el Ejido Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Distrito de Juchitán, Oaxaca, conforme a lo siguiente:

- I. La superficie autorizada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se ubica al interior del polígono que conforman las siguientes coordenadas UTM, ubicadas en la zona geográfica 14:

VERTICE	X	Y
1	290520.364	1839612.15
2	290578.944	1839570.517
3	290651.243	1839519.135
4	290690.275	1839512.523
5	290723.239	1839506.938
6	290740.850	1839547.237
7	290757.707	1839585.81
8	290694.565	1839610.747
9	290644.202	1839630.637
10	290608.629	1839678.122
11	290628.142	1839702.891
12	290629.779	1839707.568
13	290629.941	1839710.953



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 12

14	290618.793	1839770.911
15	290611.419	1839766.574
16	290621.721	1839707.771
17	290603.482	1839685.086
18	290561.341	1839648.107

II. El tipo de vegetación y la superficie afectada para el desarrollo del proyecto, es:

Nombre del predio	Ecosistema	Tipo de vegetación	Superficie autorizada (ha)
"Rancho las Flores"	Tropical (Selva)	Selva Baja Caducifolia	2.076

III. Volúmenes a afectar por tipos de vegetación y código de identificación.

C-20-005-FLO-001/17

Nombre científico	Individuos a remover	Volumen (m ³ vta)
<i>Byrsonima crassifolia</i>	2400	9.91
<i>Acacia microphyllum</i>	750	17.23
<i>Dodonaea viscosa</i>	1100	1.07
Total	4250	28.22

SEGUNDO.- El plazo de ejecución del cambio de uso del suelo, a partir de la emisión de la presente autorización y hasta el **31 de enero de 2020**, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite antes de su vencimiento y se haya cumplido con las acciones e informes correspondientes que se señalan en la presente autorización, así como la justificación técnica y ambiental que motive la ampliación del plazo de ejecución del proyecto.

TERCERO.- El titular de la presente autorización deberá cumplir con todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y restauración de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo, establecidas de manera voluntaria en su Documento Técnico Unificado, entre las que se destacan:

- Sobre el área perimetral del área a aprovechar se dejara una franja de 5 metros de ancho para conservar la vegetación original, aunada a que esta área será reforestada con especies propias de la zona
- Previo Al desmonte de la vegetación, la fauna se ahuyentará o se reubicará hacia el área aledaña propuesta para este fin.
- Se prohibirá cazar, perseguir o atrapar a cualquier especie silvestre
- Previo Al desmonte de la vegetación, la fauna se ahuyentará o se reubicará hacia el área aledaña propuesta para este fin.
- En las diferentes etapas del proyecto, se debe promover la separación de los residuos sólidos orgánicos de los inorgánicos y de los peligrosos, se sugiere que se utilicen contenedores de colores diferentes



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 13

- El almacenamiento temporal de los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos generados, debe realizarse en áreas específicas, por separado y techadas

Adicionalmente, el promovente deberá:

- Con el objeto de conservar la biodiversidad presente en el área del proyecto en relación con individuos de flora y fauna de especies que estén o no catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con fundamento en lo que disponen las fracciones I y II del artículo 79 de la LGEEPA fracción III del artículo 83, primer párrafo de la misma Ley, el promovente deberá ejecutar las Acciones de Rescate, Protección y Conservación de Flora y Fauna Silvestre, propuestas en su Documento Técnico Unificado y el Programa de Rescate y Reubicación de flora silvestre que se anexa siendo parte integrante de la presente resolución, así como la presentación de informes anuales con los resultados obtenidos con el fin de evaluar la eficacia de su aplicación; dichos informes deberán presentarse a la PROFEPA con copia a esta Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el Estado de Oaxaca.
- Disponer adecuadamente de los materiales derivados de las obras, excavaciones o rellenos evitando colocarlos sobre la vegetación nativa y/o en cuerpos de agua, por lo que se deberá buscar de ser necesario un sitio de tiro carente de vegetación forestal y que cuente con su respectiva autorización.
- Abstenerse de depositar sobre cuerpos de agua y laderas, residuos sólidos producto de la operación, ni verter o descargar cualquier tipo de materiales, sustancias o residuos contaminantes y/o tóxicos que puede alterar las condiciones a cuerpos de agua cercanos. En caso de presentarse alguna de las situaciones antes referidas, el promovente será el responsable de la limpieza y restauración de dichos sitios.
- Colocar un adecuado sistema de señales de carácter preventivo, restrictivo, informativo o prohibitivo, en las áreas de tránsito vehicular y de los transeúntes, en la que se haga referencia a los trabajos que se realicen en el área, con el objeto de evitar accidentes en el sitio del proyecto.
- Los residuos sólidos deberán separarse y mantenerse en recipientes cerrados. Aquellos susceptibles de ser reciclados, deberán trasladarse a los depósitos correspondientes.
- Deberán colocarse baños portátiles los cuales recibirán mantenimiento por la empresa prestadora de servicio.
- Será necesario elaborar e implementar un programa de manejo y disposición adecuada de residuos sólidos de manejo especial y peligrosos

CUARTO.- El promovente deberá presentar un Informe Técnico Anual Pormenorizado (ITAP), en original a la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y copia a esta Delegación Federal, en el cual se destaquen las acciones de seguimiento de calidad ambiental y se demuestre que con la aplicación de las medidas propuestas en el Documento Técnico Unificado, se mitigaron o previeron los impactos ambientales que pudieran presentarse por la implementación del proyecto.

El promovente será responsable de que la calidad de la información presentada en el ITAP, permitan a la autoridad evaluar y en su caso, verificar el cumplimiento de los criterios de valoración de los impactos ambientales y de los términos y condicionantes establecidas en la presente autorización.

QUINTO.- Queda prohibido al promovente:

- Cualquier obra o actividad del proyecto, si no cuenta previamente con las acciones de rescate y reubicación de fauna



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

ASUNTO: **SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE USO DEL SUELO EN TERRENOS FORESTALES.**

PÁGINA 14

- Derramar o verter en cualquier sitio lubricantes, grasas, aceites, hidrocarburos y todo material que pueda dañar o contaminar el suelo y la vegetación nativa
- Actividades de compra, venta, captura, comercialización, tráfico o caza de individuos de flora y fauna silvestres presentes en la zona del proyecto o sus inmediaciones, durante las diferentes etapas que comprende el proyecto. Será responsabilidad del promovente adoptar las medidas que garanticen el cumplimiento de esta disposición; además, será responsable de las acciones que en contrario realicen sus trabajadores o empresas contratistas.

SEXTO.- Con fundamento en el artículo 121 fracción XI del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el Responsable Técnico de la ejecución del cambio de uso del suelo será el Ing. Vicente Ruiz Alonso, inscrito bajo el Libro Oaxaca, Tipo UI, Volumen 3, Número 16, del Registro Forestal Nacional. En caso de terminación de la prestación de servicios técnicos forestales, el titular de la autorización deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en términos de lo dispuesto en el diverso 83 del Reglamento en mención.

SÉPTIMO.- En la parte superior del banco deberán establecerse obras de conservación de suelos preferentemente bordos, plantando sobre ellos especies nativas para estabilizar los suelos, evitar derrumbes e incremento de la superficie de cambio de uso de suelo.

OCTAVO.- El titular de la autorización será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos atribuibles a la operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el documento técnico unificado.

NOVENO.- La presente autorización no ampara la extracción de material pétreo del Banco de extracción ubicado en el Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, ya que la evaluación en materia de impacto ambiental por la prevención y el control de la contaminación generada por el aprovechamiento de las sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza similar a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras, corresponde a la competencia del Estado, de conformidad con lo establecido en el artículo 7 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, por lo que previo a su desarrollo la promovente deberá obtener la autorización que en la materia emite el Gobierno del Estado de Oaxaca.

DÉCIMO.- El titular de la autorización de manera previa, deberá notificar a esta Delegación Federal, cualquier modificación al proyecto motivo de la presente autorización, debiendo acompañar la documentación técnica y legal de soporte que corresponda, así como de aquella que tenga relación con las condiciones ambientales de los sitios, los impactos ambientales y las medidas de mitigación contempladas de tal manera que permita a esta Autoridad el análisis y evaluación para determinar lo conducente.

DÉCIMO PRIMERO.- El promovente queda sujeto a cumplir con la obligación contenida en el Artículo 50 del REIA, en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, para que esta Delegación proceda, conforme a lo establecido en su fracción II y en su caso, determine las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.

DÉCIMO SEGUNDO.- La PROFEPA podrá realizar en cualquier momento el monitoreo que considere pertinente para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término de la ejecución del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el documento técnico unificado.

DÉCIMO TERCERO.- De conformidad con lo establecido en los artículos 176 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 3 fracción XV y 83 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el recurso que procede en contra de la presente Resolución es el de Revisión, el cual se deberá interponer ante esta Delegación Federal, dentro del término de quince días contados a partir del día siguiente a



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA: DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE
OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0110/06/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0214-2017

ASUNTO: SE EMITE AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE
IMPACTO AMBIENTAL Y DE CAMBIO DE
USO DEL SUELO EN TERRENOS
FORESTALES.

PÁGINA 15

aquel en que surta efectos la notificación de la presente resolución, quién acordará su admisión, y el otorgamiento o denegación de la suspensión del acto recurrido, turnando el recurso a su superior jerárquico para su resolución definitiva.

DÉCIMO CUARTO.- El promovente deberá mantener en su domicilio registrado el trámite unificado, copias respectivas del expediente, de la información complementaria, informes, así como de la presente resolución, para efectos de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

DÉCIMO QUINTO.- Notifíquese personalmente o mediante correo certificado con acuse de recibo, la presente resolución al C. Juan Benito Tlálac González Espinoza, en su carácter de Administrador único de la empresa "GRUPO CALIZO MAREJUTE" S.A. de C.V., en términos de lo dispuesto por el artículo 35 y demás aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Así lo resolvió y firma el C. TOMÁS VÍCTOR GONZÁLEZ ILESCAS, Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Oaxaca, a los 27 días del mes de enero de dos mil diecisiete.

- Director General de Gestión Forestal y suelos
- Lic. Nereo García García.- Delegado de la PROFEPA en el Estado de Oaxaca
- Ing. Carlos René Estrella Canto.- Gerente Estatal de la CONAFOR
- Expediente

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN OAXACA

17 FEB. 2017

TVGL*ODRP*MACM*MAGR

Oaxaca de Juárez, a 27 de enero de 2017

ANEXO
PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO
"APROVECHAMIENTO DE ARENA SÍLICA EN EL BANCO "RANCHO LAS FLORES", AGENCIA MUNICIPAL
DE MAZAHUA, MUNICIPIO DE ASUNCIÓN IXTALTEPEC, OAXACA"

ANTECEDENTES

Derivado del proceso de evaluación del Estudio Técnico Justificativo de Cambio de uso de suelo por las obras y actividades por la ejecución del proyecto denominado "Aprovechamiento de arena sílica en el banco "Rancho Las Flores", Agencia Municipal de Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca" de vegetación de selva baja caducifolia y dado que en los reconocimientos en campo se determinó la presencia de especies de importancia ecológica, se elaboró el presente documento en el que se propone el rescate y reubicación para las especies florísticas de importancia ecológica. Atendiendo lo dispuesto en el Artículo 123 Bis. Del reglamento de la Ley General de desarrollo forestal sustentable que dice a letra: "Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización. La Secretaría deberá de integrar el programa, con base en la información sobre las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, referidos en la fracción VIII del artículo 121 de este Reglamento. Con base en la información proporcionada por el interesado en el estudio técnico justificativo, el programa deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

OBJETIVO GENERAL

- El presente programa ha sido elaborado conforme a lo establecido en las modificaciones a la ley general de Desarrollo Forestal Sustentable, y a su Reglamento, publicadas en el diario oficial de la federación de fechas 20 de mayo de 2013 y 24 de febrero de 2014, lo anterior con la finalidad de proteger y conservar las especies de flora y fauna enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren dentro del área donde se desarrollara el proyecto.
- Por lo anterior, el objetivo general del presente programa es: realizar acciones que conlleven al rescate y reubicación de las especies florísticas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de importancia ecológica que se encuentren dentro del área destinada al proyecto "Aprovechamiento de arena sílica en el banco "Rancho Las Flores", Agencia Municipal de Mazahua, Municipio de Asunción Ixtaltepec, Oaxaca"

OBJETIVOS PARTICULARES

- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos o por su importancia ecológica sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas de importancia ecológica.
- Acciones de rescate para especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no fueron reportadas durante los trabajos de campo para elaborar el proyecto por sesgos inherentes al muestreo, pero que durante la preparación del sitio pudieran encontrarse.
- Justificación de las técnicas seleccionadas para realizar el rescate por especies.
- En caso de que no sea factible conservar la totalidad de los individuos deberá contemplarse el rescate de partes de ellos (frutos, semillas, esquejes, hijuelos) para su posterior desarrollo en vivero y posterior plantación en las áreas destinadas a la revegetación.
- Propuesta de las acciones para el albergue temporal y control del número total de los ejemplares que se vayan rescatando y que requieren ser mantenidos bajo cuidado antes de su plantación final.



- Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 85% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los puntos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos cinco años.
- Definición de los indicadores de seguimiento de las medidas a utilizar que ofrezcan evidencia del resultado favorable del rescate y la reubicación realizada por ejemplo: % de sobrevivencia de lo reubicado.
- Estimación de costos involucrados en la elaboración e instrumentación del programa, desglosando el costo de todas y cada una de las acciones que comprende, así como los costos directos e indirectos.
- Calendarización de actividades y acciones a desarrollar.
- Medidas de mitigación o compensación adicionales derivadas de los posibles impactos originados por la aplicación de las acciones del presente programa.

INTRODUCCIÓN

Oaxaca es el estado más biodiverso de México, se conocen 1,431 especies de vertebrados, de las cuales 736 son aves, para plantas vasculares, los endemismos oscilan entre 1 % y 57%, (prom. 8.3%). Los programas de rescate y reubicación de plantas ya se han ejecutado en México, sin embargo son pocos los proyectos en los cuales se han llevado seguimientos a largo plazo para conocer el verdadero éxito de las acciones.

Las superficies a afectar donde se llevarán a cabo las actividades de rescate y reubicación de especies de flora son las siguientes:

La zona de estudio se encuentra entre las coordenadas geográficas UTM 807016.26 m E, 1743659.51 m N, considerando la información que se encuentra en los documento legales del predio donde se desarrolla el proyecto y de los planos arquitectónicos se tiene que la superficie total del predio es de 1,158.93 m² que proyectados a hectáreas nos da una superficie de 0.115893 ha.

A continuación se presentan las coordenadas geográficas en unidades UTM (Unidades Transversa de Mercator) DATUM WGS84, que corresponden a la poligonal del predio con cambio de uso de suelo:

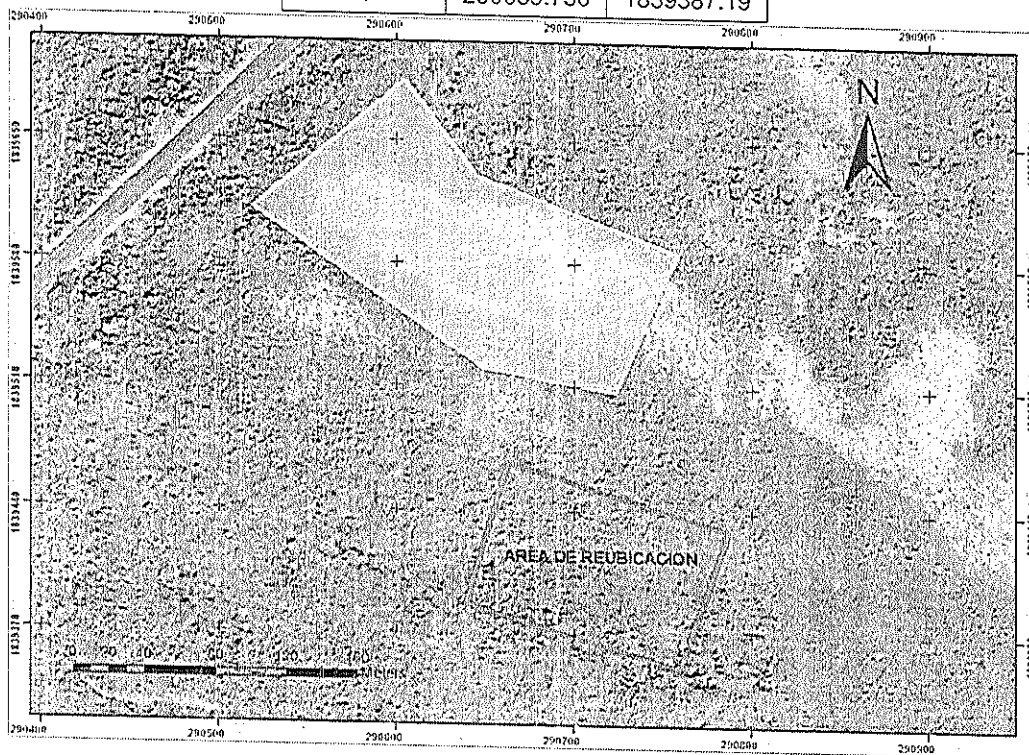
VERTICE	X	Y
1	290520.364	1839612.15
2	290578.944	1839570.52
3	290651.243	1839519.14
4	290690.275	1839512.52
5	290723.239	1839506.94
6	290740.85	1839547.24
7	290757.707	1839585.81
8	290694.565	1839610.75
9	290644.202	1839630.64
10	290608.629	1839678.12
11	290628.142	1839702.89
12	290629.779	1839707.57
13	290629.941	1839710.95
14	290618.793	1839770.91
15	290611.419	1839766.57
16	290621.721	1839707.77

17	290603.482	1839685.09
18	290561.341	1839648.11

La superficie donde se llevarán a cabo las actividades de rescate y reubicación de especies de flora son las siguientes:

COORDENADAS DE LA REUBICACIÓN DE ESPECIES

Coordenadas	X	Y
1	290663.133	1839466.28
2	290785.442	1839429.18
3	290760.125	1839351.07
4	290639.756	1839387.19

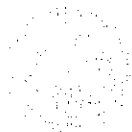


IDENTIFICACIÓN Y CENSO DE LOS EJEMPLARES QUE PUEDAN SER SUCEPTIBLES DE RESCATARSE CON FINES DE SER REUBICADAS

Las actividades aquí propuestas se realizarán con el objetivo de determinar e identificar las áreas críticas donde se encuentran especies que deberán ser consideradas para el rescate de las especies de flora. Así también la caracterización de la vegetación servirá de ayuda para corroborar la presencia de las especies de flora que tienen algún status de conservación. Esta actividad será realizada por especialistas (biólogos e ingenieros forestales).

Los aspectos más importantes a evaluar en la vegetación deberán incluir:

- Composición de especies.
- Distribución espacial de las especies.



• Estructura de la vegetación.

Para la caracterización de la vegetación, se seleccionarán varios sitios de muestreo a todo lo largo de los polígonos del proyecto; en cada sitio se delimitará un área circular de 10 m² para realizar el muestreo de la vegetación previo a las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para cada sitio seleccionado, se deberá registrar en una bitácora de campo la siguiente información:

FICHA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN PARA EL PROYECTO										
Nombre del observador (a)		Fecha:		Ubicación del punto de muestreo						
Nombre del sitio:		Coordenadas del sitio:		Altitud:		Orientación:		Presencia de cuerpos de agua (nombre):		
Comunidad vegetal ¹ :	Especies dominantes ² :	Dosel ³ :		Estratos de la comunidad vegetal ⁴ :				Especies con status de conservación ⁵ :		
		abierto	cerrado	a)	b)	c)	d)	Nombre científico	Status	Ubicación
Observaciones adicionales										

- 1) Comunidad vegetal; registrar todas las especies que se encuentren en esa área.
- 2) Registrar las especies dominantes.
- 3) Especificar si existe un dosel y si está abierto o cerrado.
- 4) Descripción general de la estratificación: cuántos estratos se pueden distinguir claramente.

Enumerarlos. Se pueden usar los siguientes estratos:

- a) Estrato de árboles dominantes;
- b) Estrato arbustivo;
- c) Estrato herbáceo, arbustos pequeños, hierbas;
- d) Estrato rasante (musgos).

5) Registrar si existen especies con algún status de conservación en el sitio seleccionado; en caso de existir se deberán registrar los nombres científicos de cada especie, así como su ubicación (coordenadas).

6) En caso de que se observen asociaciones (agregaciones locales de individuos de especies) en cualquier estrato, éstas deberán ser registradas (Flores y Álvarez-Sánchez 2004); así como también registrar las evidencias de manejo agrícola.

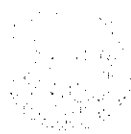
El reconocimiento y determinación de todas las especies deberá realizarse con personal capacitado en la identificación en campo de estas especies.

Censo y Selección de los ejemplares a ser rescatados.

Todos los individuos que vayan a ser rescatados, se deberán señalar con cintas distintivas. La selección de dichos ejemplares será realizada por biólogos y/o ingenieros forestales con conocimiento en las zonas donde se ubica dicha vegetación.

La selección de los ejemplares a ser rescatados será tomando en consideración que estas especies:

- a) sean de difícil regeneración;
- b) sean de lento crecimiento; o
- c) se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010



Adicionalmente, los criterios que deberán considerarse al realizar la selección de especies serán:

- Que sean especies que tengan posibilidades de sobrevivir después de haber efectuado su rescate.
- Que sea posible su rescate y traslado, ya que se podrán encontrar organismos que alcancen tallas muy grandes, por lo que su rescate será muy complicado.

Una vez que se hayan identificado todos los individuos de cada especie que tenga algún status de conservación y que vayan a ser rescatados y cuando aún se encuentren en los sitios originales, se tomarán los siguientes datos conforme al formato:

FICHA PARA EL CENSO DE LOS EJEMPLARES DE LAS ESPECIES INCLUIDAS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 O DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA								
Nombre del observador (a)			Fecha:			Condiciones climáticas		
Nombre del sitio ¹ :	Km del trazo del proyecto ¹	Coordenadas del sitio ² :	Tipo y grado de conservación de la vegetación ³ :	Número de etiqueta del ejemplar rescatado ⁴ :	Nombre común ⁵ :	Nombre científico ⁵ :	Presencia/ausencia de flores ⁶ :	Tamaño ⁷ :
Observaciones:								

1. Nombre del sitio original de ubicación,
2. Localización geográfica del sitio de ubicación original (coordenadas UTM),
3. Tipo de vegetación del sitio original de ubicación del ejemplar,
4. Número de la etiqueta que se asigne a cada ejemplar rescatado
5. Nombre común y científico del organismo
6. Presencia/ausencia de flores en cada ejemplar
7. Tamaño; en el caso de las cactáceas se tomarán los diámetros perpendiculares.

Con esta información, se obtendrán los siguientes parámetros:

1. Abundancia: número de individuos pertenecientes a cada especie encontrada en el área total muestreada.
2. Abundancia relativa: porcentaje de individuos de una especie con respecto al total de individuos. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{N_{sp1}}{N_{total spp}} \times 100$$

Donde;

N_{sp1} = número total de individuos de una especie determinada.

$N_{total spp}$ = número total de individuos de todas las especies

3. Densidad absoluta: número de individuos pertenecientes a una especie por unidad de área, en cada sitio muestreado. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad absoluta} = \frac{N_{sp1}}{\text{Unidad de área}} \times 100$$

Donde;

N_{sp1} = número total de individuos de una especie determinada.

4. Densidad relativa: porcentaje de individuos de una especie por unidad de área

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{N_{sp1}}{N_{total spp}} \times 100$$

Donde;

N_{sp1} = Número de individuos de una especie

$N_{total spp}$ = Número de individuos total de la muestra

5. Frecuencia absoluta: El porcentaje de sitios en los cuales se encuentra una especie. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\Sigma \text{ de todas las frecuencias de las especies}} \times 100$$

6. Frecuencia relativa: se refiere a si un individuo de una especie aparece en un sitio; así, la medida se refiere a en cuántos de los sitios apareció al menos un individuo de la especie en cuestión, dividido entre el número de unidades muestrales totales. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \left(\frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\Sigma \text{ de todas las frecuencias de las especies}} \right) \times 100$$

METODOLOGÍA DE LAS ACCIONES DE RESCATE Y TRANSPLANTE DE FLORA QUE POR SUS ATRIBUTOS FENOLÓGICOS SEAN SUSCEPTIBLES DE SER RESCATADOS.

Durante el recorrido en campo que se realizó en la zona del proyecto, se evidenció la presencia de individuos de especies de importancia ecológica ninguna de éstas enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con base en la cartografía digital de vegetación editada por INEGI, se identificaron los tipos de vegetación o ecosistemas que serán afectados con la instalación del proyecto, para posteriormente realizar el recorrido de los polígonos para muestrear esos tipos de vegetación. Las especies características y que se registraron dentro del área de estudio son especies propias de selva baja caducifolia como se muestra a continuación.

Especies juveniles que se espera remover por la realización del proyecto

ESTRATO	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMÚN	N. DE EJEMPLARES
ARBÓREO	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	120
	<i>Acacia micropylum</i>	Acacia	38
	<i>Dodonea viscosa</i>	Jarilla	55
TOTAL			213
	<i>Aematoxylum brasiletum</i>	Palo de brasil	8
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Enredadera	5
TOTAL			13

	<i>Bouteloua repens</i>	Pasto	20
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Enredadera	8
	<i>Sida acuta</i>	Malvarisco	18
	<i>Tilonia tubiformes</i>	Asterace	8
TOTAL			54

Descripción de la Metodología de Rescate, Mantenimiento y Reubicación de las Especies de Flora en el Área del Proyecto.

Las acciones propuestas incluyen:

- Caracterización de la vegetación a lo largo de los polígonos y las demás obras asociadas al Proyecto en las que existe algún tipo de vegetación, en donde se realizará el rescate de las especies de flora. Esta actividad se realizará previamente a las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Censo de los ejemplares de las especies de flora en el área del Proyecto, incluidas las que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Rescate de las especies de flora que se encuentren en las áreas de afectación temporal y permanente de las obras asociadas al Proyecto, a fin de permitir su posterior reintroducción.
- Identificación y clasificación de los ejemplares rescatados, así como su establecimiento en un sitio seguro y bajo condiciones adecuadas para su conservación, donde se les dará el mantenimiento para asegurar su sobrevivencia.
- Traslado a viveros en donde se les dará el mantenimiento adecuado para su sobrevivencia
- Registro de todos los organismos rescatados, tanto en una bitácora de campo como en una base de datos indicando los sitios de donde fueron rescatados, y si en su caso hubieran sido reubicados, también se anotarán los datos correspondientes al sitio de reubicación.
- Realización de informes y presentación de informes, los cuales serán presentados a las Delegaciones de la PROFEPA en el estado; con una periodicidad semestral durante la etapa de construcción de las obras; el primer informe será presentado un mes posterior al inicio de las actividades de preparación del sitio del Proyecto, y con una periodicidad anual durante 3 años a partir de la fecha de conclusión de la etapa de construcción, tomando como base las fechas de inicio y conclusión del Proyecto.

**TECNICAS DE EXTRACCIÓN Y TRASPLANTE
MÉTODO PARA LA EXTRACCIÓN**

El siguiente protocolo para el rescate y reubicación de especies se ha establecido tomando como base las experiencias de rescates anteriores.

La extracción de ejemplares pequeños que tengan un diámetro menor a 5 cm y una altura menor a un metro debe hacerse aflojando el suelo con una barra de acero y el retiro del material parental deberá de hacerse con una pala. La remoción del material deberá de hacerse en un diámetro cinco veces mayor al diámetro del árbol a la altura de pecho, una vez formado el cepellón alrededor de la raíz este se deberá de cubrir con una banda plástica con la finalidad de conservar la humedad, posteriormente se deberá de tomar la planta firmemente y extraerla, almacenándola en cajas de madera estas deberán de ser inmediatamente trasplantadas a su sitio final o bien trasladadas a una área acondicionada para su resguardo en tanto se termina la obra.

Extracción de plantas adultas o de formación arbórea de un metro altura y de 15 cm de diámetro debe considerarse que han desarrollado una mayor cantidad de raíces, estas raíces presentan un patrón de distribución horizontal y superficial, por lo que el suelo debe aflojarse con cuidado utilizando maquinaria pesada

con la finalidad dañar lo menos posible las raíces. El objetivo es hacer que la mayor cantidad posible de raíces permanezcan en un cepellón alrededor de la raíz principal tratándose de raíces pivotantes o de las raíces fasciculadas, por lo que se necesita aflojar la tierra en un diámetro cinco veces mayor al diámetro del árbol a la altura de pecho. Para ello es necesario colocar una banda de tela por debajo de la planta, para ejercer fuerza para la extracción y, posteriormente envolver el cepellón con la finalidad de conservar la humedad

ESPECIES FORESTALES LISTAS PARA SER REUBICADAS

En el momento de la extracción se coloca una marca de pintura o una etiqueta, que identifique al organismos rescatado, en una de las ramas que estén orientadas hacia el sur. Esto se hace para mantener la orientación original de la planta al reubicarla y evitar daños por quemaduras en zonas que no estaban expuestas continuamente a la radiación solar. También se asentará la etapa fenológica de los ejemplares inventariados, para su seguimiento.

MÉTODO PARA EL TRANSPORTE

1. El transporte de los ejemplares debe efectuarse, preferentemente, por las mañanas el día de la extracción.
2. Evitar la exposición prolongada al sol.
3. Es necesario utilizar un sistema de protección basado en cartón, periódico o uncel de empaque.
4. Para un adecuado transporte colocar el material de empaque en la base y sobre la planta, fijándolo con una cuerda para evitar que se friccionen, se desacomoden o que se desprenda el empaque durante el transporte. Es importante mencionar que en organismos adultos se deberán de trasladar uno a uno máximo dos, con la finalidad de no causar daños entre estos.
5. No apilar individuos, procurando que la estiba sea menor a dos individuos en individuos adultos y en ejemplares jóvenes no más de
6. Al cargar y descargar las plantas deben extremarse los cuidados y esta última operación deberá efectuarse en el terreno donde se reubicarán, o bien en el área que haya sido acondicionada con anticipación para su resguardo y posterior establecimiento.

MÉTODO PARA EL RESTABLECIMIENTO O TRASPLANTE

1. Seleccionar los sitios en donde se efectuará el trasplante en base a los criterios anteriormente mencionados.
2. Dejar en un lugar seco y ventilado durante 5 a 6 días todos aquellos ejemplares que sufrieron de algún corte o daño en la raíz, con la finalidad de que cicatrice el tejido. Después de este tiempo y justo antes del trasplante, deberán cortarse todas aquellas raíces que presenten mal aspecto, puesto que estas raíces no ayudan a la planta y pueden generar enfermedades.
3. Las plantas deberán de ser tratadas con un fungicida (Captan), de forma preventiva, para evitar el desarrollo de pudriciones, así como la aplicación del enraizador (Raizal 400), para estimular el crecimiento de raíces nuevas una vez reestablecidas.
4. No establecer las plantas con altas densidades, con la finalidad de evitar problemas de competencia por suelo o algún elemento limitante.
5. Aflojar con un pico o barra el suelo donde se efectuará la reintroducción, perforando hasta una profundidad que permita cubrir con el suelo extraído las raíces completamente. Aun cuando las raíces de estas plantas se distribuyen de forma horizontal y superficialmente, estas no deben de quedar a una profundidad menor a 20 cm. Las raíces colocadas a una profundidad menor a la mencionada, estarán expuestas a temperaturas letales para las raíces lo cual puede causar la muerte del organismo.

6. Compactar bien el suelo alrededor de la planta y raíces y de ser posible, colocar algunas piedras alrededor para dar protección extra, sobretodo en ejemplares jóvenes que pudieran ser fácilmente desenterrados por roedores.
7. Si el trasplante es realizado en época de estiaje, aplicar un riego de auxilio después de efectuada la reintroducción, evitando que el suelo se sature de agua.
8. Compactar nuevamente el suelo para reducir los espacios porosos que podrían contribuir a la deshidratación o ventilación excesiva de las raíces.
9. En plantas pequeñas, se recomienda utilizar las plantas que le sirven como nodriza
10. Evitar al máximo anegar los suelos con el riego. El exceso de agua causara enfermedades por hongos o podredumbre en las raíces, lo que finalmente matará a la planta.
11. Poner letrero que indique la actividad que se está desarrollando y prohibir el paso, o cualquier actividad que perturbe a los ejemplares reubicados.
12. Verificar después de 2 semanas el avance en el restablecimiento y si las condiciones indican deshidratación de tejidos aplicar un segundo riego de auxilio.
13. Para el caso de los ejemplares que no se reubiquen inmediatamente, éstos serán puestos en contenedores tipo maceta de madera con la finalidad ubicarlos en las zonas destinadas a la jardinería.

MEDIDAS FITOSANITARIAS

1. Precaución en el manejo de las plantas muertas y/o con síntomas de alguna enfermedad, esto es para evitar la diseminación de esporas de algún patógeno o parásito.
2. Efectuar la limpieza con cloro al 2% de la caja del vehículo en donde se efectuará el transporte.
3. Efectuar la constante limpieza con cloro al 2% y posterior enjuague de las herramientas utilizadas durante el proceso de extracción y reubicación.
4. Propiciar la cicatrización de plantas que se dañen durante el manejo mediante exposición durante 5 a 6 días en lugar seco, soleado y ventilado.
5. Aplicar de manera preventiva contra enfermedades fungosas el fungicida captan, siguiendo las indicaciones del fabricante.
6. Aplicar el enraizador Raizal, para estimular el crecimiento de nuevas raíces.

MEDIDAS PARA REDUCIR EL ESTRÉS POR TRASPLANTE

1. Efectuar la extracción y reintroducción de plantas al inicio de primavera una vez que este reducido el riesgo de daño por frío. Esto es a partir marzo pero se puede considerar hacerse en las últimas semanas de febrero. Con fechas posteriores se corre el riesgo de estrés por calor y sequía de verano. En caso de realizar trasplantes en fechas posteriores, se recomienda la mitigación del estrés por sequía con riegos de auxilio, el estrés por calor, se puede reducir utilizando especies nodriza que proporcionen cobertura a los ejemplares juveniles trasplantados. No se recomienda realizar el trasplante en fechas anteriores a la recomendada.
2. Estrés por trasplante es menor en plantas jóvenes y juveniles que en adultos, por la facilidad para la extracción.
3. Transportar las plantas con manejo cuidadoso para evitar daño en tallo, hojas y frutos. Hacer el transporte con el uso de material de protección entre plantas.
4. No utilizar plantas que presenten síntomas de enfermedad o con plagas.
5. Mantener, en el sitio donde se establecerán las plantas, el espaciamiento natural de la población para reducir riesgos por competencia.



MONITOREO

1. Con el propósito de verificar si la población rescatada no está sufriendo daño posterior o se ha modificado la dinámica reproductiva de la especie, se efectuarán muestreos anuales para evaluar la sobrevivencia (%), su vigor, condición fenológica y sanidad. Los muestreos serán efectuados al azar en un tamaño de muestra del 25% tomando como indicador principal el número de la etiqueta de ejemplares rescatados.
2. Los monitoreos deben realizarse en un periodo de por lo menos cada año, para asegurarse de que las plantas rescatadas estén saludables y adaptadas a su nuevo sitio.
3. El mantenimiento de rutina consiste en el cuidado de las plantas que sirven como nodriza a organismos jóvenes, la eliminación de basura, la remoción de malezas competidoras por espacio, luz y nutrientes y finalmente acciones preventivas para reducir el impacto por apisonamiento y por incendios forestales.

COLECTA DE GERMOPLASMA

La recolección del germoplasma (semillas) se efectuará, de ser posible, al momento de la extracción y reubicación de los ejemplares. La realización de esta actividad dependerá del estado fenológico de la planta al momento de la reubicación. Si no es posible realizarlo en ese momento, se puede llevar a cabo más adelante, durante las actividades de monitoreo. La recolección de semillas se concentrará en aquellos que tengan como característica principal mostrar madurez fisiológica, indicada ésta por el color amarillento y el grado de deshidratación en el fruto y también por la coloración de la semilla. Se extraerá la semilla y se le aplicará un tratamiento de desinfección con cloro al 2% durante 60 segundos para posteriormente pasar por tres enjuagues con agua destilada y estéril. Este material, se pondrá a secar en condiciones de asepsia para después aplicar captan y guardar en un frasco hermético a una temperatura cercana a los 0°C. La semilla para su germinación no requiere de ningún pretratamiento, se debe utilizar un sustrato con buen drenaje compuesto en una proporción de 4:1 de Peatmoss y Agrolita.

ETAPAS GENERALES EN LAS QUE SE DIVIDE EL PROCESO:

1. Actividades previas, consistente en: Capacitación, inventario y marcaje de los ejemplares existentes, fijando una etiqueta en cada organismo susceptible de ser rescatado, indicando la orientación en que se encuentran actualmente, para mantenerla al momento de reubicarlo.
2. Acarreo y aplicación de agroquímicos. Esta fase implica el traslado de los ejemplares hacia la zona de replantado, donde se les aplicará una mezcla de Captan y Raizal, que es un fungicida y un fertilizante respectivamente los que ayudaran a reducir la posibilidad de formación de hongos, por eventuales daños a las raíces y para favorecer la formación de nuevas raíces en el sitio de recepción, el traslado debe realizarse en vehículo, a la zona de conservación propuesta.
3. Plantación en zona de recepción y riego de apoyo, consistente en: Siembra de ejemplares en área de recepción final, una vez que han sido aplicados los agroquímicos. El riego se aplicará una vez terminados los trabajos.

El rescate de organismos adultos es difícil dado el gran tamaño del sistema radicular que estos desarrollan por lo cual se planea rescatar solo aquellos que cumplan con las siguientes características en orden de importancia. Criterios que debe de cumplir los ejemplares susceptibles de rescate y reubicación son los siguientes:

- Todos aquellos juveniles que presenten un diámetro menor a 5 cm de diámetro y menor a un metro de altura.
- Que se encuentren libre de plagas y enfermedades.

Supervisión y Reporte de resultados.

Se supervisará que todas las actividades se lleven a cabo conforme al protocolo del programa de rescate, resolviendo los imprevistos que se presenten durante la ejecución de los trabajos, además de integrar una memoria fotográfica de todo el proceso. Con la información generada se elaborará un reporte el cual será entregado a la SEMARNAT.

Para el resguardo de los ejemplares rescatados y que vayan a ser plantados en las áreas agotadas de material, además de la propagación por esquejes y por semillas de las que fueron recolectadas se planea la construcción de un vivero mismo que se detalla en este mismo documento.

ACCIONES EMERGENTES CUANDO LA SOBREVIVENCIA DE LOS EJEMPLARES SEA MENOR AL 80%.

Se tomaran las siguientes acciones emergentes si se llegara a detectar una tendencia a incrementarse la mortalidad:

- Determinación de la causa del incremento de la mortalidad.
- Quemaduras por sol:** se deberá colocar un medio se sombreado en las plantas afectadas. Se efectuarán riegos continuos de las plantas hasta que se elimine el problema. De continuar el problema se deberán extraer las plantas al vivero de cuarentena hasta reestablecer a las plantas afectadas.
- Pudrición:** determinar la causa de la afectación; hongo, bacteria, exceso de humedad. Se realizará la extracción de algunas plantas afectadas de forma aleatoria para revisar las raíces y de ser necesario, se realizará pruebas de presencia de hongos fitopatógenos con medios de cultivo. De confirmarse la presencia de hongos se efectuará un tratamiento con productos orgánicos.
- Ataques de invertebrados:** se determinará el grupo animal que estuviera efectuando el ataque, se realizará el control de la plaga con productos orgánicos a base de chile, canela y ajo, los cuales tendrán un efecto insecticida y repelente.
- Muerte esporádica:** de no observarse una causa de la muerte de las plantas se deberá descartar el estado del suelo, de ser demasiado poroso, se deberá mejorar la estructura del suelo.
- A partir del primer año** de la Reubicación se espera que la mortandad disminuya notoriamente. Por lo que la evaluación se realizará de forma mensual. Y determinar si la causa de la muerte es natural o producto del manejo de las especies.
- Finalmente** se habrán de mantener ejemplares en el vivero para poder sustituir a los ejemplares muertos y poder alcanzar las densidades iniciales por encima del 85% de sobrevivencia.

DEFINICION DE LOS INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS A UTILIZAR QUE OFREZCAN EVIDENCIA DEL RESULTADO FAVORABLE DEL RESCATE Y LA REUBICACIÓN REALIZADA.

Aplicación de indicadores para evaluar el éxito de la plantación. Se tomó el crecimiento como indicador de establecimiento de la plantación debido a que en la medida a que las plantas crezcan y sobrevivan se podrá garantizar el éxito del programa.

AREAS PARA REUBICAR LAS ESPECIES

El área para la reubicación de las especies será en un polígono anexo al área del proyecto, toda vez que presenta patrones continuos en el tipo de vegetación y se localiza en la parte Noroeste, donde se encuentra un camino que facilita el acceso tal como se puede ilustrar el la siguiente imagen Satelital.

De acuerdo a las anteriores imágenes queda claro la ubicación del área donde se pretende reubicar los ejemplares así como del área de vivero donde se pretende dar un pre tratamiento a los ejemplares a reubicar.



MÉTODOS:

- a) SOBREVIVENCIA
- b) CRECIMIENTO (DIÁMETRO Y ALTURA)

a) Sobrevivencia

La metodología a utilizar en el caso de la sobrevivencia será por un método intensivo, específicamente por el método del punto fijo o parcela fija, el cual proporciona información muy valiosa. Consiste en evaluar sitios a los que usualmente se les denomina parcelas. En cada parcela se evalúan variables como el crecimiento en diámetro, altura, producción de brotes, a dichas parcelas se les considera puntos fijos. La idea del procedimiento es que un examen repetido de estas muestras proporcionará resultados confiables sobre la variable de interés, que para el caso de la sobrevivencia resulta ser el número de plantas reintroducidas vivas (Torres y Magaña 2001). Este método se justifica debido a que resultaría técnicamente imposible el evaluar la sobrevivencia de todos los individuos reubicados, por lo que se tomará una muestra significativa de la población reintroducida.

Muestreo

El procedimiento de selección de la parcela será aleatorio, por lo que será posible realizar un análisis estadístico de los resultados (Análisis de varianza), calculando estimadores puntuales como los ya mencionados en los intervalos requeridos para las plantas estandarizando así los sitios de muestreo.

En cuanto al tamaño y forma de las parcelas será uniforme. Sin embargo se utilizarán sitios con formas similares fáciles de distinguir en campo. Las parcelas estarán dispuestas según las variantes del relieve, distribuyendo de forma aleatoria en cada tipo de relieve: lomerío suave, lomerío pronunciado, zonas con mayor planicie.

La sobrevivencia se expresará como el porcentaje del número total de puntos de muestra ocupados por las plantas, en función de una unidad común; la superficie.

Ejemplo:

Superficie muestreada= espaciamento X Longitud de la traza de siembra X Número de "grupos"
= $2 \times 100 \times 5 = 1,000 \text{ m}^2$

Tamaño de muestra = $\frac{1,000}{10,000} = 0.1 = 10 \%$

Número de Arbustos plantados
En la superficie muestreada = $\frac{1,000}{2 \times 2} = 250$.

Sobrevivencia = $\frac{180}{250} = 0.72 = 72\%$

Las comparaciones con las parcelas control se efectuarán mediante un análisis estadístico de comparación de medias (Varianza de la sobrevivencia). Obteniendo como resultado final la determinación de diferencias significativas en cuando a la sobrevivencia y crecimiento, bajo las condiciones de la restauración del suelo en el área del proyecto y la restauración en comparación con parcelas o transectos control sembradas a la par en suelos estables fuera del área del proyecto y dentro de la unidad de análisis

"grupos" núm.	1	2	3	4	5	6	7	8	total
Sobrevivencia (%)	87	88	86	76	81	80	85	84	664



Si p_j es el porcentaje de sobrevivencia de la j -*enésima* hilera, entonces el porcentaje de sobrevivencia promedio (p) puede ser estimado como:

$$p = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p_j$$

Donde n es el número total de Grupos; por lo que en ejemplo sería

$$P = \text{Sobrevivencia} = \frac{664}{8} = 83\%$$

LA VARIANZA S_p^2 DE SOBREVIVENCIA DE (P) SE PUEDE ESTIMAR COMO

$$S_p^2 = \frac{\sum_{j=1}^n p_j^2 - \left(\sum_{j=1}^n p_j \right)^2}{n(n-1)}$$

PARA EL EJEMPLO SE PORPORCIONA UN VALOR DE $S_p^2 = 14.5$.

También se puede calcular el valor del error estándar del porcentaje de sobrevivencia promedio (p) de la siguiente forma:

$$S_p = \frac{S_p^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N} \right)$$

b) Crecimiento

El objetivo de evaluar el crecimiento de la plantación es definir su dinámica de desarrollo así como su probable rendimiento a una edad o fecha determinada. Es común que la información que se va a capturar se registre de acuerdo a un formato común. Por tal razón a continuación se señalan algunas definiciones de las variables a utilizar:

Especie (spp) Se refiere a la especie que se está evaluando en el sitio o parcela. Generalmente no se registra el nombre científico de la especie si no una codificación del mismo. Cada evaluador puede crear su propia codificación, en embargo es recomendable usar una sola codificación para el proyecto.

Diámetro (DN) es el diámetro medido en la parte media del tallo. Se recomienda que su evaluación se haga con aproximación a milímetro. Toda vez que es el incremento medio anual que se registran para esta especie.

Altura (H) Es la altura total de la planta medida desde la base hasta el ápice. Se recomienda codificarla en metros con aproximación a centímetro. En el caso del presente proyecto se recomienda usar estadales graduados para facilitar la estimación de la altura.



Sanidad (S) La sanidad se refiere al estado fitosanitario de la planta que se esta evaluando.

Evaluación del crecimiento por categorías

La evaluación del crecimiento por categorías pretende estimar el crecimiento en alguna variable de interés a partir de la evaluación del crecimiento de cada categoría en la que se puede dividir una población. Usualmente estas categorías son de tamaño, y de estas las más comunes son las categorías diamétricas. El procedimiento de evaluación por categorías es quizá el más ampliamente usado para estimar el crecimiento, tanto en poblaciones naturales como en plantaciones. La variable de mayor relevancia usualmente es el volumen.

La evaluación estática del crecimiento por medio de esta técnica es muy simple. La idea general es considerar a cada categoría de tamaño como un estrato, de tal forma que para cada estrato se obtienen estimaciones sobre su crecimiento promedio, para finalmente obtener una estimación del crecimiento de toda la plantación con una simple ponderación de la proporción de ejemplares en cada categoría pequeñas <5 cm y mayores >15 cm.

El diseño del muestreo será que las parcelas de muestreo sean fijas, esto es, que cada sitio debe estar perfectamente georreferenciado y con una estandarización de variables (Torres y Magaña 2001).

La forma y tamaño de las parcelas pueden variar de forma pero en el presente estudio se recomiendan establecerlas de 5 metros de longitud por 5 metros de ancho.

Las variables a evaluar se encuentran:

- Altura total
- Altura del tallo de la planta
- Diámetro normal
- Diámetro de la copa (mayor y menor (cobertura))
- Edad de la planta (de tenerse un aproximado)
- Daños físicos y su severidad
- clase de copa

valores	Codificación
00	Sin daño.
01	Cinchado
02	Quemado
03	Desrramado
04	Rallado
05	Descortezado
06	Derribado por viento
07	Derribado en forma natural por otro árbol
90	Ramoneo
09	Otro
14	

Valor	Codificación
1	Indefinido
2	Otros géneros
3	Dominante

4	Dominado
5	Suprimido
6	Indefinido de menor edad altura y diámetro que la moda de la plantación
7	Muerto en pie
8	Muerto caído
9	Tocón

CALENDARIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y ACCIONES A DESARROLLAR
Cronograma del primer año.

Actividad	meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acondicionamiento del área de rehabilitación												
Identificación y censo de los ejemplares que puedan ser susceptibles de rescatarse con fines de ser reubicadas												
Rescate de los ejemplares												
Curado de raíces dañadas y enraizamiento de esquejes												
Acondicionamiento de ejemplares en vivero												
Reubicación de ejemplares rescatados												
Aplicación de riego												
Monitoreo de la sobrevivencia en campo												
Elaboración de informes												

[Handwritten signature and initials]