



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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-0253/05/16, 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 Tláloc 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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATIAS ROMERO, OAXACA", en lo sucesivo citado como el proyecto, con pretendida ubicación en el Municipio de Matías Romero, Distrito de Juchitán, Oaxaca y,

RESULTANDO

PRIMERO.- Por escrito presentado el 31 de mayo de 2016, ante el Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de esta Delegación Federal, el C. Juan Benito Tláloc 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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATIAS ROMERO, OAXACA", con pretendida ubicación en el Municipio de Matías Romero, Distrito de Juchitán, Oaxaca, a dicha solicitud se le asignó el Expediente Administrativo con número de bitácora 20/MA-0253/05/16.

SEGUNDO.- El C. Juan Benito Tláloc 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-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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 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

Para el caso que nos ocupa de acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI Serie V, la microcuenca donde se ubica el proyecto se desarrolla sobre vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia y pastizal cultivado.

Selva alta perennifolia

La selva alta perennifolia, presenta varios estratos, y se caracteriza porque la mayoría de las especies no pierden las hojas durante la época de secas. Este tipo de vegetación se distribuye regularmente desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1500 metros de altitud, en zonas con una temperatura media anual que regularmente no es inferior a 20° C, pero que rara vez supera los 26° C. La precipitación media anual oscila entre los 1500 y 3000 mm, sobrepasando algunas veces los 4000 mm. En el continente, se localiza desde el ecuador hasta el trópico de cáncer hacia el norte, y hasta el trópico de capricornio hacia el sur. El estrato superior es mayor de 30 m, con individuos de hasta 50 o 60 m de altura. Las especies más comunes son: *Lysiloma latifolium*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma spp.* (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (ya'axnik), *Bucida buceras* (pukte'), *Alseis yucatanensis* (Ua'asché), *Carpodiptera floribunda*. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas y bromeliáceas y aráceas.

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 alta perennifolia 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.



DEPENDENCIA: DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

SECRETARÍA 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

Índices de diversidad de la vegetación de Selva alta perennifolia

	Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
	SA	Predio	SA	Predio	SA	Predio
RIQUEZA	14	13	9	12	6	9
SHANNON	2.38	2.19	1.85	2.09	1.42	1.85
H MAX	2.63	2.56	2.19	2.48	1.79	2.19
J	0.90	0.85	0.84	0.84	0.79	0.84

Del cuadro anterior se observa que en el caso del estrato arbóreo, tanto la riqueza específica como los índices de diversidad obtenidos son mayores en la microcuenca que en el predio solicitado para cambio de uso de suelo, con lo cual se puede afirmar que no se comprometería la diversidad del ecosistema en la microcuenca al realizar el cambio de uso de suelo propuesto. Para reforzar lo anterior, se realizó el análisis del índice de Valor de Importancia (IVI), cuyos resultados muestran que en la microcuenca las especies con mayor IVI corresponden a *Guazuma ulmifolia* (44.6%), *Platyniscium dimorphandrum* (40.42%) y *Heliocarpus appendiculatus* (39.54%); el resto de las especies tiene valores menores de 30%. En el predio, *Guazuma ulmifolia* y *Bursera simaruba* fueron las de mayor IVI (38.24 y 33.59%, respectivamente). El resto obtuvo valores menores a 24.

En lo que respecta a los estratos arbustivo y herbáceo, tanto la riqueza de especies como los índices de diversidad fueron mayores en la superficie solicitada; sin embargo, se determinó que las especies más abundantes del predio corresponden a especies secundarias, que se establecen de forma agresiva en espacios abiertos, o que han sido sujetos de disturbios.

Fauna de la microcuenca y el sitio del proyecto

REPTILES		
INDICE	SISTEMA AMBIENTAL	PREDIO
RIQUEZA	9	5
SHANNON MAX	2.19	1.60
EQUIDAD J	0.97	0.96
AVES		
RIQUEZA	11	5
SHANNON	2.29	1.45
SHANNON MAX	2.39	1.60
EQUIDAD J	0.95	0.90
MAMIFEROS		
RIQUEZA	10	3
SHANNON	2.20	1.07
SHANNON MAX	2.30	0.09



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

EQUIDAD J	0.95	0.98
ANFIBIOS		
RIQUEZA	6	2
SHANNON	1.73	0.690
SHANNON MAX	1.79	0.693
EQUIDAD J	0.96	0.99

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 despalmen 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

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 Acrisol húmico con un 96 % del total del predio y un 4 % Luvisol plíntico. El término acrisol deriva del vocablo latino "acris" que significa muy ácido, haciendo alusión a su carácter ácido y su baja saturación de bases, provocada por su fuerte alteración. Se desarrollan principalmente sobre productos de alteración de rocas ácidas, con elevados niveles de arcillas muy alteradas, las cuales pueden



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE
OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

PÁGINA 6

sufrir posteriores degradaciones. Predominan en viejas superficies con una topografía ondulada o colinada, con un clima tropical húmedo, monzónico, subtropical o muy cálido. El perfil es de tipo AEBtC. Las variaciones están relacionadas con las condiciones del terreno. Un somero horizonte A oscuro, con materia orgánica poco descompuesta y ácida, suele pasar gradualmente a un E amarillento. El horizonte Bt presenta un color rojizo o amarillento más fuerte que el del E. La pobreza en nutrientes minerales, la toxicidad por aluminio, la fuerte adsorción de fosfatos y la alta susceptibilidad a la erosión, son las principales restricciones a su uso.

El tipo de suelo presente en el polígono solicitado presenta las siguientes características: textura arcillosa, estructura en bloques subangulares; pH de 5 y saturación de bases menor al 50%. Tiene estructura en bloques subangulares: son 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 a 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 alta perennifolia.

El clima que predomina en el predio es el (Am), tropical. Carece de invierno y la precipitación anual abundante, excede a la evaporación, tiene una corta estación seca. Temperatura media anual mayor de 25.7°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; régimen de lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 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
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 9.61 ton/ha/año, o sea 19.22 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 1858 ton/año, lo cual significa un incremento de 1838.78 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 9.8 ton/ha/año.

Medidas consideradas para evitar la pérdida de suelo:

- Las ramas producto del desmonte y el despalden serán trozadas y dispersadas en el área de conservación.
- Disponer apropiadamente del material de relleno sobrante compuesto de suelo.



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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 7

- 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 corrientes intermitentes ni perennes.

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:

Precipitación (P),
Evapotranspiración Real (ETR) y
Volumen de escurrimiento (Ve),
Expresado en la siguiente formula.

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

Entonces, la infiltración que se presenta en condiciones actuales, es de 536.56 m³/año, tras ejecutar el cambio de uso de suelo la infiltración se reduce, alcanzando valores de 360.8 m³ 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 712.31 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



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

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 ha 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:

Se realizó la estimación económica de los recursos biológicos forestales en el área de ejecución del proyecto, resultando en \$211,154.93, 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 material pétreo, con una inversión inicial de \$1,000,000.00 (un millón de pesos 00/100 M.N.). El proyecto tiene impacto en materia social como generador de empleos directos (20) e indirectos (aproximadamente 50) durante un tiempo estimado de 3 años.

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-0537/2016 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-2070-2016 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-2083-2016 de fecha 28 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 \$150,579.06 (Ciento cincuenta mil quinientos setenta y nueve pesos 06/100 M.N.), por concepto de



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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 9

compensación ambiental para realizar actividades de restauración o reforestación y su mantenimiento, de los ecosistemas afectados en una superficie de 8-2 hectáreas (Ocho hectáreas, dos áreas) 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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATIAS ROMERO, 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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATIAS ROMERO, OAXACA"; con pretendida ubicación en el Municipio de Matías Romero, 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 \$150,579.06 (Ciento cincuenta mil quinientos setenta y nueve pesos 06/100 M.N), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 8.2 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 Tlálac 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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATIAS ROMERO, OAXACA", a ubicarse en el Municipio de Matías Romero, 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	281339.172	1899902.76
2	281336.262	1899942.79
3	281361.011	1900039.48
4	281503.104	1900002.97



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

5	281468.38	1899869.28
---	-----------	------------

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 Rivera"	Tropical (Selva)	Selva Alta Perennifolia	2

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

C-20-057-RIV-001/17

Nombre científico	Nombre común	Individuos a remover	Volumen (m ³ vta)
<i>Bahuinia sp</i>	Bahuinia	50	9.62
<i>Borsimum alicastrum</i>	Ramón	650	19.6565
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	650	37.30
<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>	Cualea	200	1.80
<i>Dialium guianense</i>	Guapaque	300	1.54
<i>Erythrina americana</i>	Colorín	300	4.36
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	1100	44.35
<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote	50	28.54
<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Ficus	300	2.73
<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	50	2.59
<i>Qualea pluchroma</i>	Vanillam	200	0.97
<i>Terminalia amazonia</i>	Sombrerete	500	4.33
	Total	4350	157.84

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 julio de 2017**, 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:

- 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
- Sobre el área perimetral del área a aprovechar se dejará 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.



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

- 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

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:



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

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



DEPENDENCIA: DELEGACION FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA.

BITÁCORA: 20/MA-0253/05/16

OFICIO NUM: SEMARNAT-SGPA-AR-0215-2017

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

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 aquél 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 Tláloc 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

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL EN OAXACA

17 FEB 2017

ECC Espacio de Contacto TVGI*DDRP*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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATÍAS ROMERO, OAXACA"

ANTECEDENTES

Derivado del proceso de evaluación del estudio Técnico Justificativo de cambio de uso de suelo por las obras y actividades de cambio de uso de suelo por la "APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATÍAS ROMERO, OAXACA" y dado que en los reconocimientos en campo se determinó la presencia de especies florísticas de importancia ecológica que forma parte de la vegetación primaria que domina esa zona formulándose así el presente documento en el que se propone el rescate y reubicación.

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 PIEDRA CALIZA EN GREÑA EN EL BANCO "RANCHO RIVERA", AGENCIA MUNICIPAL DE PALOMARES, MUNICIPIO DE MATÍAS ROMERO, 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

Actualmente en el mundo se han identificado cerca de 400,000 especies de plantas las cuales crecen en una amplia gama de climas y altitudes. Se han adaptado tanto a la abundancia como la escasez de agua, modificando su fisiología y sus formas, resistiendo de esta manera a temperaturas extremas y a la depredación (Mauseth, 2003).

Las regiones naturales de México reflejan las condiciones climáticas y, en gran medida, la acción del hombre y sus actividades económicas que han transformado el medio. La agricultura, la explotación forestal y, sobre todo, la ganadería han alterado la extensión y calidad de la cubierta vegetal original.

La diversidad de unidades climáticas que presenta el país origina una riqueza de la flora y fauna excepcionales, misma que tiene gran relevancia en el mundo. De hecho, posee especies que sólo crecen en México, como los cactus del desierto, algunas orquídeas, agaves, cicadas, palmas en varios tipos de vegetación, sobre todo de la selva tropical húmeda y seca; también cuenta con zonas extremadamente áridas en el desierto del Altar, en Sonora, que presenta escasa vegetación; y los oasis presentan ecosistemas ricos en especies muy susceptibles a los cambios climáticos (estenoicas). Por otra parte, en lugares cercanos a las nieves perpetuas de algunas de las montañas más elevadas, la flora se reduce a musgos y líquenes.

Por la extensión de su cobertura vegetal México ocupa el décimo tercer lugar en el contexto internacional y forma parte del grupo de los doce países mega diversos, donde ocupa el cuarto lugar. La flora mexicana es una de las más variadas del planeta, aquí es posible encontrar prácticamente todas las asociaciones vegetales, semidesierto, pastizales, bosques templados, fríos y tropicales.

La diversidad biológica de México es legendaria desde tiempos prehispánicos la abundancia de especies y ecosistemas ha sido motivo de asombro (Cevallos, 2005). La mayor parte del territorio nacional (37%) se encuentra cubierto por matorral xerófilo, seguido por los bosques de coníferas y encino (19.34%) y el bosque tropical caducifolio (14.14%). Sin embargo, de acuerdo al Inventario Nacional Forestal Periódico, realizado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en 1994, el 15.6% de la superficie forestal del país, estimada en 1,417,451.6 Kilómetros cuadrados, son áreas perturbadas donde ya no existe vegetación original. El 11.7% de los bosques y el 25.6% de las selvas están fragmentadas con vegetación original remanente menor al 40%. Para el año 2006 estas cifras se han acrecentado de forma alarmante.

La gran diversidad en México se debe no solo a su extensión si no a su ubicación geográfica a ambos lados del trópico de Cáncer y a su compleja historia geológica y climática que ha permitido el arribo de especies migrantes tanto de Norteamérica como de Sudamérica (Hágsater, *et al.*, 2005). Se estima que en México existen cerca de 22,000 especies de plantas fanerógamas (Rzedowski, 1978). Concentrándose en las zonas húmedas del sur y sureste del país. Sin embargo, las especies de plantas ubicadas hacia el norte del país, presentan un alto grado de endemismo.

A continuación se presentan las coordenadas del polígono donde se pretende el cambio de uso de suelo y donde se aplicará el programa de rescate y reubicación

VÉRTICES	X	Y
1	281339.172	1899902.76
2	281336.262	1899942.79
3	281361.011	1900039.48
4	281503.104	1900002.97

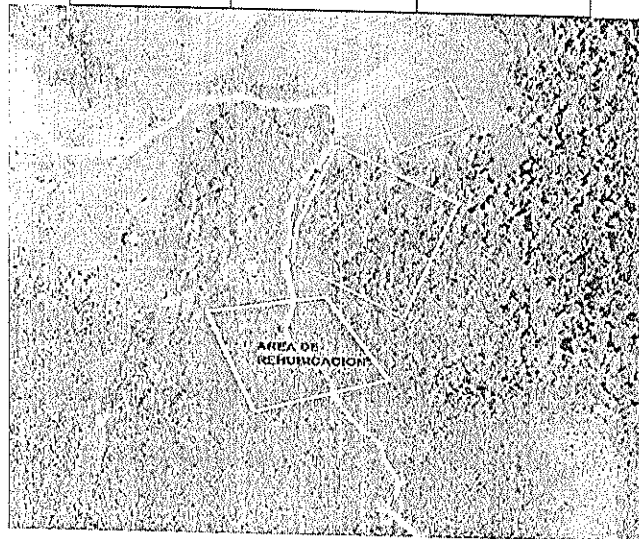


5	281468.38	1899869.28
Superficie=2.00 Ha		

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

VERTICE	X	Y
1	281257.865	1899832.33
2	281380.853	1899874.18
3	281464.523	1899799.45
4	281329.922	1899735.58



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.**

De los registros en campo para estimar los volúmenes a extraer por el cambio de uso de suelo se realizó una estimación de los ejemplares que pueden ser sujetos de rescate y reubicación mismos que deberán de ser corroborados en la ejecución del presente programa.

A continuación se presenta la estimación de los individuos juveniles sujetos a ser rescatados y reubicados.

Especies juveniles que se espera remover por la realización del proyecto

ESTRATO	GENERO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	EJEMPLARES SUSCEPTIBLES DE RESCATE
ARBOREO	<i>Attalea cohune</i>	Corozo	10
	<i>Bauhinia sp</i>	Bahuinia	10
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	130
	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	130
	<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>	Cualea	40
	<i>Dialium guianense</i>	Guapaque	60
	<i>Erythrina americana</i>	Colorin	60
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazuma	220
	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Jonote	10
	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Ficus	60
	<i>Plumeria rubra</i>	Flor de mayo	10
	<i>Qualea polychroma</i>	Vanilliam	40
	<i>Terminalia amazonia</i>	sombreroete	100
			880
ARBUSTIVO	<i>Acacia cornijera</i>	Cornizuelo	10
	<i>Anthurium crenatum</i>	Anturio	140
	<i>Bromelia billvergia</i>	Bromelia	30
	<i>Brosimum alicastrum</i>	Ramón	10
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	palmita	40
	<i>Cymbopetalum penduliflorum</i>	Cualea	10
	<i>Epiphyllum sp.</i>	Junco	20
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Majahua	60
	<i>Monstera deliciosa</i>	Hoja esqueleto	60
	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Ficus	70

	<i>Qualea polychroma</i>	Vanilliam	10
	<i>Titonia spp</i>	acahual	10
			470
HERBACEO	<i>Anthurium crenatum</i>	Anturio	40
	<i>Chamaedorea oblongata</i>	palmita	10
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Majahua	40
	<i>Acacia cornizuelo</i>	Cornizuelo	10
	<i>Monstera deliciosa</i>	Hoja esqueleto	10
	<i>Oeceoclades maculata</i>	variegado	10
	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Ficus	90
	<i>Protium glabrum</i>	Vanilliam	30
	<i>Titonia spp</i>	acahual	10

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 unicel 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.

1. **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.
2. **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.
3. **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.
4. **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.
5. **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.
6. **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.

MÉTODOS:

a) SOBREVIVENCIA

b) CRECIMIENTO (DIÁMETRO Y ALTURA)

a) Supervivencia

La metodología a utilizar en el caso de la supervivencia 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 supervivencia 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 supervivencia 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 supervivencia 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"

$$= 2 \times 100 \times 5 = 1,000 \text{ m}^2$$

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

$$\frac{10,000}{100}$$

Número de Arbustos plantados

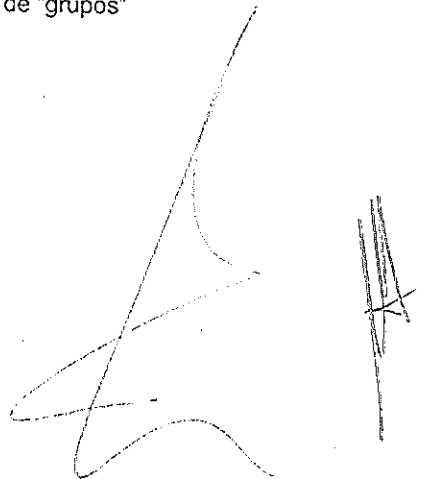
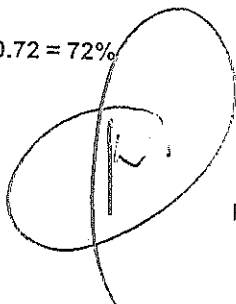
$$= 1,000 = 250.$$

En la superficie muestreada

$$\frac{250}{2 \times 2}$$

$$\text{Supervivencia} = 180 = 0.72 = 72\%$$

$$\frac{180}{250}$$



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

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

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

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

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:

- a) Altura total
- b) Altura del tallo de la planta
- c) Diámetro normal
- d) Diámetro de la copa (mayor y menor (cobertura))
- e) Edad de la planta (de tenerse un aproximado)
- f) Daños físicos y su severidad
- g) clase de copa



valores	Codificación
00	Sin daño.
01	Cinchado
02	Quemado
03	Desramado
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
Construcción del vivero												
localización de las especies												
Rescate de los ejemplares												
Curado de raíces dañadas												
acondicionamiento de ejemplares en vivero												
Reubicación												
Aplicación de riego												
Elaboración de informes												

Cronograma del segundo año.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valoración de sobrevivencia												
Reposición de plántula												
Elaboración de informes												
Monitoreo de la sobrevivencia en campo												

Cronograma del tercer año.

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Valoración de sobrevivencia												
Reposición de plántula												
Elaboración de informes												
Monitoreo de la sobrevivencia en campo												