



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

Oaxaca, Oaxaca, a 27 de noviembre de 2018

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.1496 Hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, ubicado en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca, en el estado de Oaxaca.

OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V. PROMOVENTE

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.1496 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca, y

RESULTANDO

- I. Que mediante FORMATO de fecha 25 de junio de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 06 de julio de 2018, OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de .1496 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

El promovente acompañó a su solicitud de diversa documentación a que se refieren los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable abrogada, para obtener autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- II. Que mediante oficio N° SEMARNAT-SGPA-AR-1990-2018 de fecha 19 de julio de 2018, esta Delegación Federal, requirió a OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

1.- Del capítulo I, USOS QUE SE PRETENDA DAR AL TERRENO, deberá completar el inciso b) dentro del apartado I.3 Descripción del nuevo uso.

2.- Para el capítulo II, UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS, ASÍ COMO LA DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES, A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS, se requiere:

a) Aclarar la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, ya que la que se menciona en el formato FF-SEMARNAT-030, difiere de la que refiere en distintos apartados de su estudio técnico, así como de la arrojada por las coordenadas que conforman el polígono solicitado y en su caso, realizar las adecuaciones respectivas dentro del estudio técnico.

b) Presentar el plano georreferenciado del polígono solicitado para cambio de uso de suelo, cuya superficie debe coincidir con la solicitada.

3.- Del capítulo III, DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO - FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO, se requiere presentar las memorias de campo de la vegetación, por sitio de muestreo.

4.- Para el capítulo IV, DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTÉ DESTINADO, CLIMA, TIPOS DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE FAUNA, se requiere:

a) Complementar la Tabla IV.2, Pendientes presentes en los sitios de muestreo levantados en el polígono sujeto a CUSTF

b) Presentar memorias de cálculo de erosión e infiltración en Excel

c) Para la flora del polígono del proyecto, deberá i) mencionar la metodología de muestreo, ii) presentar las coordenadas centrales de los sitios de muestreo, tamaño de los sitios, intensidad de muestreo, y error de muestreo, iii) presentar memoria de campo por sitio de muestreo, iv) listado de especies afectadas, por estrato, que incluya nombre científico, nombre común y en su caso, categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010, v) realizar el análisis de diversidad por estrato, incluyendo memorias de cálculo en Excel, vi) mencionar el estado de conservación de la vegetación, aclarando si se trata de vegetación primaria o secundaria y su estado de conservación.

5.- Deberá presentar el capítulo V, ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO, que contenga lo siguiente:

a) Muestreo: diseño e intensidad de muestreo utilizado; número, forma y tamaño de los sitios, coordenadas UTM de los sitios de muestreo, modelo utilizado para la estimación del volumen

b) Número de individuos por especie que se espera remover

c) Estimación de existencias volumétricas

6.- Para el capítulo VIII, MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO, deberá:

a) Las medidas que se consideren para garantizar que no se provocará erosión de los suelos deberán incluir la estimación de las toneladas por hectárea por año de suelo que se retendría o recuperaría con la implementación de cada una de las medidas





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

establecidas. Deberá mencionar la cantidad de obras a realizar, así como las características de las mismas (tipo de obra, tamaño, forma de distribución, etc.)

b) Para garantizar que no se ocasionará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, deberá realizar la estimación de la captación (en m³) de agua que se favorecería como resultado de la implementación de cada una de las medidas propuestas. Deberá mencionar la cantidad de obras a realizar, así como sus características. También deberá determinar las actividades que puedan afectar la calidad del agua por el proceso de cambio de uso de suelo y las medidas para evitarlo.

c) En caso de que se proponga una reforestación como medida de mitigación o compensación, deberá presentar el respectivo Programa de reforestación, que incluya todos los puntos del Programa de rescate.

7.- Para el capítulo X, JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO, se requiere:

a) Para la vegetación, deberá realizar un análisis comparativo de las condiciones presentes en el predio objeto de la solicitud y la microcuenca, para ello deberá utilizar los indicadores de diversidad que hayan estimado y establecido en los capítulos III y IV, las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, especies dominantes y raras de importancia ecológica dentro del área del proyecto y del ecosistema por afectar, representatividad de especies florísticas y faunísticas de las distintas poblaciones, tanto en el sitio del proyecto como a nivel de cuenca, subcuenca o microcuenca, además deberá considerar las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VIII.

b) Anexar el Programa de conservación de suelos al que hace referencia

c) Para la justificación económica, deberá presentar una comparación entre el uso productivo a largo plazo del uso propuesto (puede ser a 15 años o vida útil del proyecto) con respecto al beneficio que se generaría en el mismo plazo si se conservara el terreno forestal, para lo cual se tomará en consideración lo siguiente:

1. La estimación del valor económico de los servicios ambientales, los recursos forestales maderables y no maderables y los recursos faunísticos.

2. Los beneficios económicos que traería consigo el proyecto a la sociedad por su puesta en marcha (operación del proyecto proyectada a largo plazo o su vida útil).

8.- Del capítulo XIII, ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICO FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO, deberá realizar la estimación económica de:

a) Recursos forestales maderables

b) Recursos no maderables

c) Recursos faunísticos

d) Servicios ambientales

De la documentación legal:

1.- Copia Certificada de los documentos que acrediten la personalidad con la que comparece en nombre y representación de la persona moral denominada Operadora Alcaso, S. de R.L de C.V., en términos de lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

2.- Copia certificada del título de propiedad o posesión del predio propuesto para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

3.- Toda vez que en el Estudio Técnico, menciona que el proyecto ya fue ejecutado, deberá presentar copia certificada de la resolución dictada por la PROFEPA en relación al cambio de uso de suelo realizado sin contar con la autorización correspondiente.

4.- Manifestar bajo protesta de decir verdad si en el área del proyecto se encuentran realizando actualmente obras o actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- III. Que mediante ESCRITO SIN NUMERO de fecha 28 de agosto de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 03 de septiembre de 2018, OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°SEMARNAT-SGPA-AR-1990-2018 de fecha 19 de julio de 2018, la cual cumplió con lo requerido.
- IV. Que mediante oficio N° CEF-CCF-120/2018 de fecha 30 de julio de 2018 recibido el 03 de agosto de 2018, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con ubicación en el o los municipio(s) Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca.
- V. Que mediante oficio ESCRITO SIN NUMERO de fecha 10 de agosto de 2018, recibido en esta Delegación Federal el día 10 de agosto de 2018, el Consejo Estatal Forestal envió la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

No existe inconveniente por parte los integrantes de la Comisión, a efectos de que la SEMARNAT emita la autorización solicitada.

- VI. Que mediante oficio N° SEMARNAT-SGPA-AR-2384-2018 de fecha 25 de septiembre de 2018 esta Delegación Federal notificó a OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V. en su carácter de PROMOVENTE que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca atendiendo lo siguiente:

- Que la superficie, ubicación y delimitación geográfica, así como el tipo de vegetación forestal afectada por el cambio de uso de suelo corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo.

- Que las coordenadas UTM que delimitan el área solicitada para regularización correspondan a las manifestadas en el estudio técnico justificativo.



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

III.- Se declara la nulidad de la resolución impugnada, respecto de la multa impugnada en cantidad de \$153,384.00 por haber realizado obras y actividades que afecten los ecosistemas costeros, en los términos y para los efectos detallados en la última parte considerativa de esta sentencia.

IV.- Se reconoce la validez de la resolución impugnada en el presente juicio, precisada en el Resultando Primero de este fallo, respecto de la restante sanción impuesta, consistente en clausura temporal total y medidas correctivas ordenadas.

Que de acuerdo con la autorización en materia de impacto ambiental número SEMARNAT-SGPA-UGA-0364-2018 de fecha 21 de marzo de 2018, se establece en el los Términos Primero que " **La presente autorización se emite con referencia a los aspectos ambientales derivados de la conclusión, operación y mantenimiento del proyecto "Conclusión y Operación de inmueble Villas Aikia", ...Que el proyecto ocupa una superficie total de 1,820.95 m², de los cuales 1,496.03 m², corresponden a predio privado y 324.92 m² corresponden a zona federal marítimo terrestre... El proyecto solo considera someter a procedimiento de evaluación de impacto ambiental las obras y actividades relacionadas con la conclusión, operación y mantenimiento de las obras que ya fueron sancionadas por la PROFEPA, en una superficie de 1,820.95 m²...** "

Ahora bien, toda vez que en la Sentencia de fecha 08 de enero de 2018, emitido por la Sala Especializada en Materia Ambiental y de Regulación, del Tribunal Federal de Justicia Administrativa en el expediente 1936/16-EAR-01-9, se establece que la nulidad de la resolución impugnada sólo es respecto de las multas impuestas por la PROFEPA y que en la autorización emitida en materia de impacto ambiental se consigna una superficie de 1,820.95 m², de los cuales 1,496.03 m², corresponden a predio privado y 324.92 m² corresponden a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con la resolución administrativa número 186, dictada en el expediente administrativo número PFPA/26.3/2C.27.4/0058-15.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante FORMATO y la información faltante con ESCRITO SIN NUMERO, de fechas 25 de Junio de 2018 y 28 de Agosto de 2018, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- I. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. *Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga,*
2. *Que la erosión de los suelos se mitigue, y*
3. *Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.*

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, 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 **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

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

Vegetación de la Microcuenca

De acuerdo con los datos Vectoriales Uso de Suelo y Vegetación Serie V, Escala 1:250 000 INEGI, el uso de suelo y vegetación en la microcuenca hidrológico forestal delimitada, corresponde a: Selva Mediana Caducifolia, Vegetación secundaria arbórea de Selva Mediana Caducifolia y Cuerpo de agua.

Es importante mencionar que de acuerdo con las prospecciones en campo se determinó que existen especies de Selva Baja Caducifolia (SBC). A continuación, se describe el tipo de vegetación presente en la unidad de análisis.

Selva Baja Caducifolia SBC

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacífico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera. Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna.

Con el propósito de cumplir con lo establecido en el artículo 93 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 la microcuenca como en el área del proyecto, se calcularon los atributos de los índices de diversidad por especie de la vegetación selva 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.

Los resultados de dichos análisis se muestran a continuación.

Estrato arbóreo

De la tabla siguiente se observa que cuatro especies se registraron únicamente en la microcuenca hidrológico forestal: *Coccoloba liebmannii*, *Randia nelsoni*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Cordia gerascanthus*; mientras que tres especies se registraron únicamente en el polígono solicitado para cambio de uso de suelo: *Bursera excelsa*, *Amphiterygium adstringens* y *Ziziphus amole*. Finalmente, dos especies se registraron tanto en la microcuenca hidrológico forestal como en el polígono de cambio de uso de suelo: *Bursera heteresthes* y *Pithecellobium dulce*.

Nombre común	Nombre científico	Microcuenca	Predio
Papelillo	<i>Bursera heteresthes</i>	X	X
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	X	X
Carnero	<i>Coccoloba liebmannii</i>	X	
Crucetillo	<i>Randia nelsoni</i>	X	
Conchil	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	X	
Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	X	
Copal	<i>Bursera excelsa</i>		X
Cuachalalate	<i>Amphiterygium adstringens</i>		X
Manzanita	<i>Ziziphus amole</i>		X

Coeficiente de similitud de Jaccard

Expresa el grado en que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos estaciones. El intervalo de valores para el Índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtiene según la siguiente expresión:

$$Ij = (C/(A+B)-C)$$

Donde:

C = número de especies comunes a ambas comunidades.

A = número de especies presentes en la comunidad 1.

B = número de especies presentes en la comunidad 2.

En este caso, el estrato arbóreo de la microcuenca obtuvo un índice de 0.22, lo cual indica que este estrato en microcuenca y predio son semejantes en 22% de las especies registradas.

Índices de diversidad

Índice	Microcuenca	Predio
Riqueza específica (S)	6	5
Índice de Simpson (D)	0.3672	0.3359
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.3307	1.2997
Máxima diversidad (Hmax)	1.7918	1.6094
Equidad de Pielou (J)	0.7427	0.8075
Hmáx / H	0.4611	0.3098

Los resultados muestran que tanto riqueza de especies como índices de diversidad son mayores en el predio solicitado para cambio de uso de suelo, que los obtenidos para la microcuenca. La diversidad de ambos sitios puede ser considerada como baja, al poseer valores menores a tres.

En relación con la máxima diversidad posible, se observa que el predio está ligeramente más cercano a alcanzarla. En cuanto a la representación de especies, el índice de Pielou indica, al tener valores cercanos a 1, que existe poca a prácticamente nula dominancia de alguna especie sobre el resto; es decir, que todas las especies están igualmente representadas. Para observar qué especies pudieran ser las causantes de tal dominancia, se realizó el análisis del Índice de Valor de Importancia (IVI), cuyos resultados se muestran a continuación.

Nombre común	Nombre científico	Microcuenca	Predio
Papelillo	<i>Bursera heteresthes</i>	34.88	56.19
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	41.94	32.02
Carnero	<i>Coccoloba liebmanni</i>	25.17	
Crucetillo	<i>Randia nelsoni</i>	143.48	
Conchil	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	30.37	
Moncoro	<i>Cordia gerascanthus</i>	23.63	
Copal	<i>Bursera excelsa</i>		33.24
Cuachalalate	<i>Amphiterygium adstringens</i>		74.74
Manzanita	<i>Ziziphus amole</i>		103.82

De la tabla anterior se observa que, de las especies compartidas por predio y microcuenca, *Bursera heteresthes* y *Pithecellobium dulce* obtuvieron valores del índice de valor de importancia





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

similares tanto en la microcuenca como en el predio de cambio de uso de suelo, lo cual supone que su eliminación no compromete su permanencia dentro del ecosistema. ahora bien, las especies presentes únicamente en la microcuenca: *Coccoloba liebmanni*, *Randia nelsonii*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Cordia gerascanthus* no serán afectadas por el desarrollo del proyecto. Finalmente, de las especies que se registraron únicamente en la vegetación del polígono de cambio de uso de suelo: *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Ziziphus amole*, todas ellas son especies de amplia distribución dentro de este tipo de ecosistema, endémicas a México, por lo que pueden ser consideradas para su rescate y reubicación.

Estrato arbustivo

De la siguiente tabla se observa que diez especies se registraron únicamente en la microcuenca hidrológico forestal delimitada: *Randia nelsonii*, *Acacia cornígera*, *Erythrina lanata*, *Lantana velutina*, *Justicia carthagenensis*, *Randia laevigatoides*, *Ravenala madagascariensis*, *Lasiacis nigra*, *Talinum triangulare* y *Passiflora subpeltata*. Entonces, la ejecución del proyecto no compromete la permanencia de dichas especies en el ecosistema.

Solo una especie se registró tanto en la microcuenca como en el área del proyecto: *Jacquinia macrocarpa*.

Finalmente, nueve especies se observaron únicamente en el área del cambio de uso de suelo: *Ziziphus amole*, *Randia aculeata*, *Pithecellobium dulce*, *Chloroleucon mangense*, *Veronica persica*, *Sageretia elegans*, *Caesaria tremula*, *Albizia occidentalis* y *Annona squamosa*.

Nombre común	Nombre científico	Microcuenca	Predio
Crucetillo	<i>Randia nelsonii</i>	X	
Cornizuelo	<i>Acacia cornígera</i>	X	
Colorín	<i>Erythrina lanata</i>	X	
Confiturilla	<i>Lantana velutina</i>	X	
Hierba de conejo	<i>Justicia carthagenensis</i>	X	
Mora de castilla	<i>Randia laevigatoides</i>	X	
Palma del viajero	<i>Ravenala madagascariensis</i>	X	
Carricillo	<i>Lasiacis nigra</i>	X	
Quelite	<i>Talinum triangulare</i>	X	
Granadilla	<i>Passiflora subpeltata</i>	X	
Niño de dios	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	X	X
Manzanita	<i>Ziziphus amole</i>		X
Crucesita	<i>Randia aculeata</i>		X
Guamúchil	<i>Pithecellobium dulce</i>		X
Espino amarillo	<i>Chloroleucon mangense</i>		X
Verónica	<i>Veronica persica</i>		X
Espuela de gallo	<i>Sageretia elegans</i>		X
Ciruelito	<i>Caesaria tremula</i>		X
Palo escopeta	<i>Albizia occidentalis</i>		X
Anona	<i>Annona squamosa</i>		X

Coefficiente de similitud de Jaccard

Se obtuvo un valor de 0.05, lo cual indica que el estrato arbóreo de selva baja caducifolia de microcuenca y predio son similares aproximadamente en 5% de composición de especies.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

Índices de diversidad

Adicionalmente, se muestra el análisis de los índices de diversidad calculados para el estrato arbustivo.

Índice	Microcuenca	Predio
Riqueza específica (S)	11	10
Índice de Simpson (D)	0.3404	0.8550
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.5556	2.0990
Máxima diversidad (H _{max})	2.3979	2.3026
Equidad de Pielou (J)	0.6487	0.9116
H _{máx} / H	0.8423	0.2036

Los resultados muestran que, a pesar de que el número de especies en la microcuenca hidrológico forestal es ligeramente mayor que en el predio de cambio de uso de suelo, el índice de Shannon y Pielou indican que la uniformidad en la distribución de especies es mayor en éste último.

En relación con la máxima diversidad posible, se observa que el predio está ligeramente más cercano a alcanzarla. En cuanto a la representación de especies, el índice de Pielou indica, al tener valores cercanos a 1, que existe poca a prácticamente nula dominancia de alguna especie sobre el resto; es decir, que todas las especies están igualmente representadas.

Estrato herbáceo

Al no estar presente este estrato dentro de la microcuenca, no se presenta el análisis correspondiente.

Cactáceas

Dentro de la microcuenca hidrológico forestal se reportó la presencia de una sola especie: *Opuntia puberula*, por lo que no se realizó el análisis de diversidad respectivo. Ahora bien, dentro del predio del proyecto se registraron dos especies: la misma *Opuntia puberula* y *Stenocereus griseus*. La última, es una especie de amplia distribución que sin embargo, pudiera ser considerada dentro del programa de reforestación respectivo.

Con base a los valores presentados, y con la correcta ejecución y seguimiento del programa de rescate y reubicación de flora, se concluye que la ejecución del proyecto no pone el riesgo la diversidad florística del ecosistema de selva baja caducifolia en la microcuenca donde se encuentra inmerso el proyecto.

FAUNA DE LA MICROCUENCA Y EL SITO DEL PROYECTO

El registro de especies de fauna silvestre se realizó implementando distintas metodologías correspondientes a cada grupo faunístico, tanto en la microcuenca como en el predio solicitado para cambio de uso de suelo. Los resultados se muestran a continuación.

Aves

La siguiente tabla muestra que en la microcuenca se registraron nueve especies exclusivas: *Rupornis magnirostris*, *Cathartes aura*, *Coragyps atratus*, *Momotus mexicanus*, *Ortalis*





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

poliocephala, *Calocitta Formosa*, *Quiscalus mexicanus*, *Eupsittula canicularis* y *Pitangus sulphuratus*.

Cinco especies se encontraron tanto en la microcuenca hidrológica forestal, como en el predio objeto de solicitud: *Columbina inca*, *Columbina passerina*, *Zenaida asiatica*, *Pyrocephalus rubinus* y *Passer domesticus*.

Finalmente, tres especies se registraron exclusivamente en el predio solicitado para cambio de uso de suelo: *Aimophila ruficeps*, *Tyrannus forficatus* y *Mniotilta varia*.

Nombre científico	Nombre común	Microcuenca	Predio
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	X	
<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura	X	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	X	
<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	X	X
<i>Columbina passerina</i>	Huilota Común	X	X
<i>Zenaida asiatica</i>	Tortolita Pico Rojo	X	X
<i>Momotus mexicanus</i>	momoto mexicano	X	
<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	X	
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	X	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	X	
<i>Eupsittula canicularis</i>	Perico frenteanaranjada	X	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	X	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas	X	X
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela		X
<i>Tyrannus forficatus</i>	tijerilla rosada		X
<i>Passer domesticus</i>	gorrión domestico		X
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		X

Coefficiente de similitud de Jaccard = 0.23

Índices de diversidad

Índice	Microcuenca	Predio
Riqueza específica (S)	13	8
Índice de Simpson (D)	0.1006	0.1389
Índice de Shannon-Wiener (H')	2.4071	2.0228
Máxima diversidad (Hmax)	2.5649	2.0794
Equidad de Pielou (J)	0.9385	0.9728
Hmáx / H	0.1578	0.0566

Se observa que tanto riqueza como índices de diversidad son mayores en la microcuenca hidrológica forestal que las observaciones realizadas en el predio solicitado para cambio de uso de suelo. Por otro lado, la diversidad de la microcuenca puede ser considerada media, mientras que la del predio, baja.

El valor de $H_{max}-H$ muestra que el predio está muy lejos de alcanzar su máxima diversidad posible.

Respecto de las especies con mayor abundancia relativa, se observa que en la microcuenca,





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

Cathartes aura, *Calocitta formosa* y *Epsittula canicularis* obtuvieron los mayores valores, con 10.52% de abundancia cada uno. La primera es un ave accipitriforme de la familia Cathartidae, se distribuye desde el sur de Canadá hasta el sur de Chile, siendo así el buitre más abundante; se alimenta de una gran cantidad de carroña, desde mamíferos pequeños hasta grandes herbívoros; está clasificada en la UICN como una especie de preocupación menor. Por su parte, *Calocitta formosa*, es un ave passeriforme de la familia de las Corvidae, que se distribuye desde el sureste de México hasta el noroeste de Costa Rica, especie que se encuentra en la categoría de preocupación menor, según la IUCN, de amplia distribución en el continente Americano. Finalmente, *Eupsittula canicularis* es una especie de tamaño medio, de la familia Psittacidae.

En lo que respecta a la avifauna del predio Columbina inca, *Columbina passerina*, y *Passer domesticus*, presentaron los mayores valores de abundancia (16.66%). *Columbina inca*, es una especie perteneciente a la familia de los Columbidae, de amplia distribución y que se ha encontrado comúnmente asociada a asentamientos humanos. Se alimenta de una gran variedad de semillas, hierbas y frutos. *Columbina passerina* es una especie principalmente granívora, de la familia de las Columbidae, catalogada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como amenazada. *Passer domesticus* es un ave passeriforme de la familia Passeridae, ave de amplia distribución; ha sido reconocido como el ave más frecuente y abundante en las zonas urbanas.

Debido a que el área solicitada para cambio de uso de suelo es pequeña (0.24 ha), considerando que se aplicarán las medidas tendientes a la protección sobre todo de la *Columbina passerina*, y considerando los mayores índices de diversidad obtenidos en la microcuenca, tomando en cuenta también la gran capacidad de desplazamiento de este grupo faunístico, se concluye que la avifauna en la microcuenca del proyecto es más diversa que en el área objeto de cambio de uso de suelo, por lo que la ejecución del proyecto no pone en riesgo sus poblaciones.

Mamíferos

La siguiente tabla muestra que se observó una especie exclusivamente en la microcuenca (*Urocyon cinereoargenteus*), mientras que las dos especies se registraron tanto en la microcuenca hidrológico forestal como en el predio de cambio de uso de suelo: observadas en el predio también se registraron en la microcuenca: *Sciurus aureogaster* y *Sylvilagus floridanus*.

Nombre Científico	Nombre Común	Microcuenca	Predio
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	X	X
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	X	X

Coeficiente de similitud de Jaccard = 0.66

El coeficiente de Similitud anterior, muestra que la semejanza entre las poblaciones de mamíferos registradas en ambas comunidades es alta.

Índices de diversidad

Índice	Microcuenca	Predio
Riqueza específica (S)	3	2
Índice de Simpson (D)	0.3878	0.5556
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.0042	0.6365
Máxima diversidad (Hmax)	0.9141	0.6931





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

Equidad de Pielou (J)	0.0944	0.9183
Hmáx / H		0.0566

Los índices de diversidad muestran que la microcuenca es más diversa que el predio, aunque ambos ambientes pueden ser considerados de baja diversidad, al registrar valores de Shannon cercanos a 1.

Abundancia relativa

Respecto de las dos especies de mamíferos registradas en el predio de cambio de uso de suelo, *Sciurus aureogaster* tuvo la mayor abundancia relativa, con 66.6%; esta especie de roedor de la familia Sciuridae, originaria de Guatemala y del este y sur de México. Por su parte, *Sylvilagus floridanus* es una especie de amplia distribución natural, se alimenta de muchas especies de plantas y puede llegar incluso a ser considerada especie invasora debido a su alta capacidad de reproducción, con estimados de 35 crías por hebra anualmente. Sobre estas especies, se aplicará ahuyentamiento y solo en caso necesario.

Reptiles

El grupo de reptiles en la microcuenca hidrológico forestal registró tres especies: *Iguana iguana*, *Aspidoscelis sackii*, *Sceloporus aureolus* y *Sceloporus variabilis*. Por su parte, el predio de cambio de uso de suelo solo registró una especie: *Iguana iguana*, la cual es compartida por la microcuenca, lo que supone que la ejecución del proyecto no pone en riesgo su permanencia dentro del ecosistema; sin embargo, se aplicarán acciones de ahuyentamiento y solo en caso necesario, rescate y reubicación.

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

- Previo a las actividades de desmonte y despalde, se deberá realizar el rescate de los individuos seleccionados.
- Realizar los trabajos de desmonte de forma gradual y ordenada, de tal manera que se garantice el desplazamiento de la fauna hacia áreas colindantes, aún cubiertas con vegetación.
- El derribo del arbolado deberá realizarse hacia el interior del polígono autorizado, para evitar dañar la vegetación fuera de éste.
- No se realizarán actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte o deshierbe del sitio del proyecto.
- Restringir los movimientos de equipos, maquinaria, vehículos y personal de obra dentro del predio.
- Como medida compensatoria por el derribo y desmonte, deberá elaborarse y ejecutarse un programa de reforestación en una superficie igual o mayor a la afectada.
- Queda estrictamente prohibida la introducción de especies vegetales ajenas al ecosistema de Selva Baja Caducifolia en las áreas verdes del proyecto.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

- El material vegetal que no pueda ser aprovechable será triturado y colocado en sitios destinados a áreas verdes, con la finalidad de que pueda ser reincorporado al suelo y sirva como nutriente.

- Queda prohibida la cacería y extracción de especies de flora y fauna.

- Ejecución del programa de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre, que contempla lo siguiente:

- Repelentes olfatorios: consiste en utilizar diferentes sustancias con olores estratégicos (de humanos, de depredadores, olores desagradables) que atraigan a los animales que se encuentren en una zona que será intervenida por el proyecto.

- Traslocación: los individuos que se capturen en la etapa de ahuyentamiento serán transportados a sitios con características similares de donde se rescató, con el fin de garantizar en lo posible la supervivencia de los individuos.

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 93 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, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

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

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Edafológico, Escala 1: 250 000, INEGI, el tipo de suelo dominante en el polígono objeto de solicitud corresponde a Re+I/1/L Regosol eutrico en asociación con Litosol, Clase Textural Gruesa.

Los regosoles éutricos comprenden el 91.78% de los regosoles. Presentan las características mencionadas con anterioridad y, además, saturación de bases de moderada a muy alta, por lo que son suelos con fertilidad moderada a alta. De estos suelos 93.46% están limitados por fase lítica, 0.57% por fases gravosa y pedregosa, 1.72% por fases salina y/o sódica y sólo 4.25% son profundos sin ninguna limitante.

Litosol Son suelos menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente. La capa superficial es un horizonte A ócrico. Ocupan 20.04% de la superficie estatal, principalmente en topoformas de sierras de la porción noroeste y suroeste del estado.

Para determinar la cantidad de suelo erosionado bajo las condiciones y tras realizar el cambio de uso de suelo en la zona del proyecto, se empleó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual toma en cuenta variables climáticas, topográficas, edáficas y de cobertura vegetal, para lograr una estimación de la erosión presente bajo condiciones específicas. Las variables que toma en cuenta son las siguientes:

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

Donde:

A= pérdida de suelo en ton ha año





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

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

La estimación de la erosión se efectuó bajo los siguientes escenarios:

1. Condiciones actuales de cobertura y sin prácticas de conservación de suelos.
2. Con eliminación de la vegetación y sin prácticas de conservación de suelos
3. Con reforestación alcanzando una cobertura vegetal igual al escenario 1, más prácticas de conservación de suelos

Entonces, considerando el sitio del proyecto con cobertura de selva baja caducifolia, en 0.1496 hectáreas se estima una pérdida anual de 0.1926 toneladas de suelo. Considerando el suelo completamente desnudo, al realizar el cambio de uso de suelo, se estima una pérdida anual de 64.2063 toneladas en la misma superficie, lo cual significa un incremento de 61.0137 toneladas. Por otro lado, con las medidas de mitigación propuestas, consistente en la reforestación exitosa de la misma superficie, se reducen los valores potenciales de erosión, alcanzando valores de hasta 0.1156 toneladas.

Medidas de prevención y mitigación para la pérdida de suelo:

- Ejecución de un programa de reforestación, con los siguientes objetivos: (1) lograr el aumento en la cobertura vegetal de los suelos, (2) mejorar la estructura y drenaje de los suelos, a fin de favorecer la infiltración de agua y (3) controlar el escurrimiento superficial.
- Ejecución de un programa de conservación de suelos, a través del establecimiento de 75 zanjas trinchera en el polígono de reforestación, con las cuales se podrá captar hasta 24 m³ de 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 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga.**

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

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).
Volumen de escurrimiento (Ve).



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

Expresado en la siguiente formula.

Infiltración = -P- ETR / Ve

Como en la estimación de la erosión, el cálculo de la infiltración se realizó considerando los siguientes tres escenarios:

1. Con las condiciones actuales de cobertura vegetal
2. Con cambio de uso de suelo (suelo desnudo)
3. Con reforestación exitosa.

Entonces, la infiltración que se presenta con cobertura vegetal, se calcula en 1,123.34 metros cúbicos por año; tras realizar el cambio de uso de suelo 1,037.909 m³ y tras aplicar las medidas de mitigación, consistente en la reforestación de al menos la misma superficie, el volumen de infiltración se recuperará paulatinamente, a medida que se dé el establecimiento de la vegetación, aumentando aproximadamente hasta recuperar la capacidad original de infiltración; es decir, unos 1,123 m³, lo cual significa un incremento en la capacidad de infiltración con la que cuenta bajo las condiciones actuales de cobertura vegetal el polígono objeto de solicitud.

De acuerdo con los datos anteriores, una vez realizada la reforestación del sitio seleccionado, se alcanzarían valores de infiltración incluso mayores a los que se presentan en la actualidad en el predio objeto de la solicitud.

El promovente señala medidas para compensar la disminución de la infiltración en la zona del proyecto, así como evitar la disminución en la calidad del agua, consistente en:

- Ejecución de un programa de reforestación, con los siguientes objetivos: (1) lograr el aumento en la cobertura vegetal de los suelos, (2) mejorar la estructura y drenaje de los suelos, a fin de favorecer la infiltración de agua y (3) controlar el escurrimiento superficial.
- Ejecución de un programa de conservación de suelos, a través del establecimiento de 75 zanjas trinchera en el polígono de reforestación, con las cuales se podrá captar hasta 24 m³ de agua.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, 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 terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga.**

- i. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

1.- En lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal recibida mediante escrito sin número, de fecha 10 de agosto de 2016, se establece que No existe inconveniente por parte de los integrantes de la Comisión, a efecto de que la SEMARNAT emita la autorización solicitada

2.- En lo que corresponde a los programas de rescate y reubicación de las especies de la flora y la fauna, los programas de ordenamiento ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones, se manifestó y comprometió a lo siguiente:

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

Programa de rescate y reubicación de especies de la fauna.

Se anexa como parte integrante de la presente resolución.

Adicionalmente, el promovente realiza una adecuada vinculación con los Programas de Ordenamiento Ecológico, Normas Oficiales y Planes y Programas que son aplicables al proyecto.

- II. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales.**

- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° SEMARNAT-SGPA-AR-2467-2018 de fecha 08 de octubre de 2018, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$9,615.02 (nueve mil seiscientos quince pesos 02/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .52 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Oaxaca.

- IV. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO SIN NUMERO de fecha 06 de noviembre de 2018, recibido en esta Delegación Federal el 06 de noviembre de 2018, OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 9,615.02 (nueve mil seiscientos quince pesos 02/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de .52 hectáreas con vegetación de Selva baja caducifolia, para aplicar preferentemente en el estado de Oaxaca.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.1496 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA**, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa Maria Tonameca en el estado de Oaxaca, promovido por OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

- i. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

POLÍGONO: VILLAS AIKIA

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	765258	1733212





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	765266	1733206
3	765270	1733199
4	765282	1733199
5	765294	1733212
6	765293	1733229
7	765291	1733255
8	765278	1733255

- II. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- III. Para el debido cumplimiento de lo establecido en el párrafo tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, y dado que no queda vegetación forestal por remover por el desarrollo del proyecto, se adjunta como parte integral de la presente resolución, un programa de reforestación con especies afectadas por el proyecto y su adaptación al nuevo hábitat, así como las acciones que aseguren al menos un 80 % de supervivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término VI de este resolutivo.
- IV. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término VI de este Resolutivo.
- V. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.
- VI. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, un informe de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.
- VII. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Oaxaca con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.





SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

- VIII. Dado que la presente Resolución es para dar cumplimiento a la resolución administrativa instaurada por la PROFEPA por realizar actividades de cambio de uso de suelo sin la autorización correspondiente, no se otorga plazo para realizar remoción de vegetación, toda vez que ésta ya fue realizada.
- IX. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.
- X. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. La empresa OPERADORA ALCASO S.DE R.L. DE C.V., será el único responsable ante la PROFEPA en el estado de Oaxaca, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La empresa OPERADORA ALCASO S.DE R.L. DE C.V., será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.
- III. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Oaxaca, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.
- IV. La empresa OPERADORA ALCASO S.DE R.L. DE C.V., es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a OPERADORA ALCASO S. DE R.L. DE C.V., en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE ARROYO TRES, MUNICIPIO DE**





DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA

OFICIO N° SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

SANTA MARÍA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA, OAXACA, con ubicación en el o los municipio(s) de Santa María Tonameca en el estado de Oaxaca, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

EL DELEGADO FEDERAL

LIC. JOSÉ ERNESTO RUIZ LÓPEZ



"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

- C.c.e.p.
- Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa.- 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

JERL/DDRP/MAGR/MACM



SIN TEXTO

Oaxaca de Juárez, a 27 de noviembre de 2018

ANEXO**PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO DE CAMBIO DE USO DE SUELO
DENOMINADO "CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE VILLAS AIKIA EN LA LOCALIDAD DE
ARROYO TRES, MUNICIPIO DE SANTA MARIA TONAMECA, DISTRITO DE POCHUTLA,
OAXACA"****Introducción**

Derivado de la caracterización física y biológica del sitio afectado la ejecución del proyecto, así como el análisis hecho de la factibilidad en la aplicación de las actividades de protección de la plantación y la zona misma para la realización de esta, se concluyó que el área más idónea para la realización de la plantación es sobre ambos lados del camino de terracería que sirve de acceso a Villas Aikia y que parte de la carretera asfaltada, las justificaciones para concluir sobre el sitio son las especificadas a continuación:

1. El sitio no se encuentra distanciado de la zona afectada
2. El camino de acceso se encuentra transitable en cualquier época del año
3. Se tiene autorización por las autoridades de bienes comunales para la realización de la reforestación del sitio
4. Las actividades de reforestación no se complicaran por falta de acceso al sitio
5. En caso de ser necesaria la aplicación de riegos durante los primeros días de adaptación de la planta, estos se podrán aplicar sin complicaciones por la disponibilidad de acceso
6. Las actividades de vigilancia, mantenimiento y protección de la planta serán continuas por la ubicación de la plantación ya que estará distribuida sobre el tránsito o acceso a Villas Aikia
7. La topografía del terreno no provocará la pérdida continua de los bordes de la cepa durante los periodos de lluvia
8. No existe la presencia de actividades de pastoreo
9. En caso de la presencia de incendios forestales, el personal laboral de Villas Aikia puede atender a la brevedad la contingencia
10. Hacia las áreas aledañas no se registró la presencia de plagas ni enfermedades forestales

En lo que respecta a las especies plantadas, estas fueron seleccionadas de acuerdo a la distribución de los diferentes tipos de vegetación en las áreas aledañas al sitio del proyecto y a su adaptabilidad al clima predominante en el área y que corresponden a los climas cálidos húmedos característicos de la costa del Estado de Oaxaca. Las especies seleccionadas fueron las siguientes

- Mezquite (*Prosopis juliflora*)
- Palo mulato (*Buursera simauba*)
- Caoba (*Swietenia macrophylla*)
- Copal negro (*Bursera excelsa*)
- Primavera (*Handroanthus imeteginosus*)

- Guayacan rosa (*Tabebuia roseae*)
- Macuil (*Tabebuia argentea*)
- Guiechachi (*Plumeria rubra*)
- Huamuchil (*Pithecellobium dulce*)
- Copales varios (*Bursera sp*)

Legal procedencia y adquisición de la planta

Parte fundamental del presente reporte es cumplir con la legislación ambiental y forestal en cada uno de sus términos y disposiciones en el manejo de vida silvestre, en el anexo No. 02 se muestra la factura correspondiente de compra a través de un vivero registrado para proveer este tipo de planta.

Selección de la planta

La selección de la planta en el vivero al momento de su adquisición y posterior transporte, fue parte fundamental para garantizar el prendimiento de la misma en el sitio a reforestar, las plantas adquiridas en el vivero fueron seleccionadas de acuerdo a las siguientes características físicas.

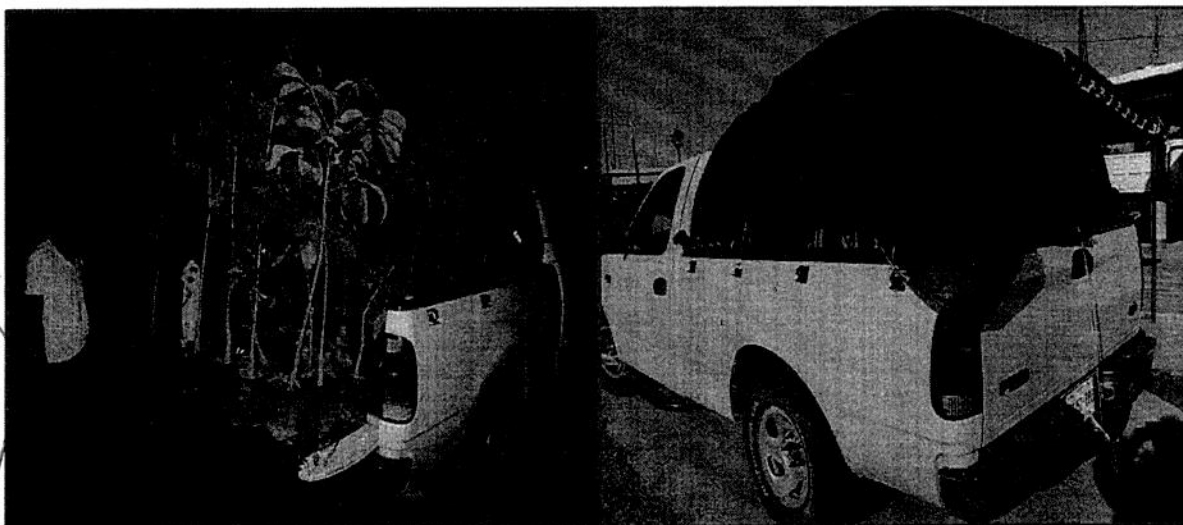
- a).- Plantas vigorosas
- b).- Libres de plagas y enfermedades
- c).- Buena calidad en las plantas.
- d).- La ocupación de la raíz fue de un 35% del volumen total del envase
- e).- el diámetro basal del tallo en promedio de 0.25 cm
- f).- la altura total del vástago en un rango de 30 cm a 1.20 mts, dependiendo de la especie
- g).- por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo poseer un tejido leñoso y endurecido.



Selección de planta en el vivero

Estibado y transporte

Para el transporte de la planta desde el vivero de adquisición hasta el sitio de resguardo temporal, se utilizó un vehículo tipo Pick-Up, acondicionado con una malla de media sombra para evitar que las plantas sufrieran deshidratación durante el traslado y para protegerlas del viento e insolación, la planta fue estibada de forma tal que se evitó la ruptura de tallos y maltrato excesivo a las mismas.



Estibado y transporte con protección a la planta para disminuir el marchitamiento



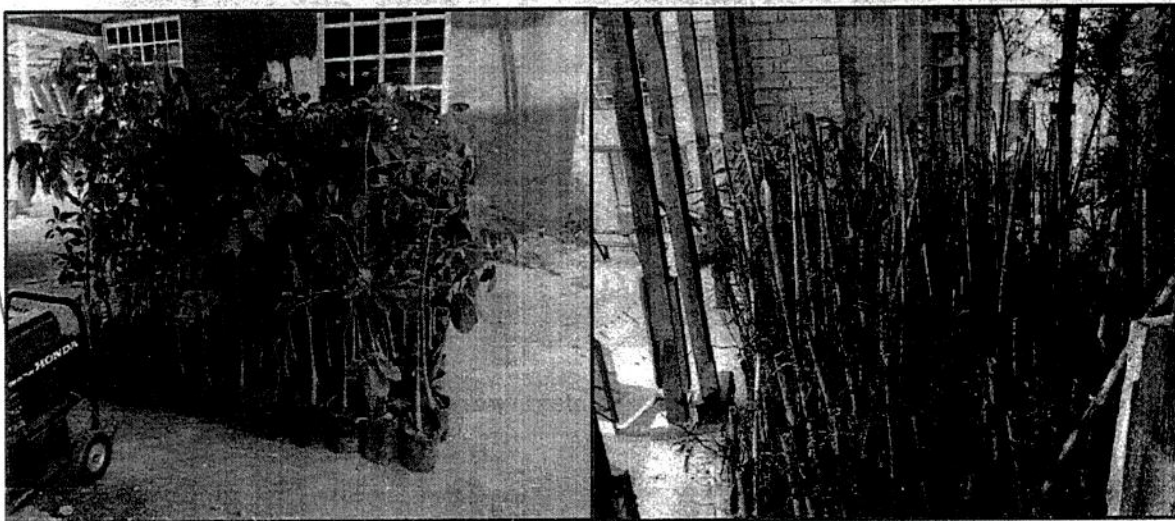
Estibado y acomodo de planta transportada

Almacenamiento temporal

Una vez transportada las plantas al sitio de plantación y considerando que la plantación no se llevó a cabo de forma inmediata, sino hasta contar con el sitio totalmente acondicionado, se seleccionó un sitio para su almacenamiento temporal.

El lugar seleccionado como sitio de almacenamiento temporal fue en suelo firme libre de hierbas o pastos, sin pendiente y una fuente segura de abastecimiento de agua para la aplicación de uno a dos riegos para evitar el post-estrés en las mismas por su traslado.

Se dieron cuidados para evitar la presencia de plagas defoliadoras, durante el tiempo de almacenamiento, principalmente de hormigas.



Sitio de almacenamiento temporal de la planta

Diseño y trazo de la plantación

En esta etapa del proceso se determinaron los puntos del terreno donde se plantaron los árboles de acuerdo con las diferentes condiciones topográficas del mismo y disposición del área.

Se consideró que la distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta, por lo tanto y de acuerdo a las especies seleccionadas la distancia de espaciamiento fue de 2.5 metros. El diseño de la plantación fue lineal y de forma paralela a ambos lados del camino de acceso.



Trazo lineal para la apertura de cepas y colocación de la planta

Localización del sitio de plantación

A continuación se muestran las coordenadas del polígono de reforestación, y se muestra el plano correspondiente.

VERTICE	X	Y
1	765276.75	1733255.93
2	765256.28	1733258.96
3	765246.10	1733290.75
4	765269.84	1733315.27
5	765266.37	1733331.02
6	765161.86	1733368.76
7	765112.80	1733470.22
8	765084.06	1733490.33
9	765109.55	1733524.31
10	765118.40	1733543.05
11	765125.81	1733547.19
12	765117.84	1733523.04
13	765092.14	1733493.83
14	765119.23	1733473.50
15	765169.86	1733378.39
16	765270.79	1733334.97
17	765275.72	1733317.38
18	765252.96	1733293.83
19	765263.39	1733263.26

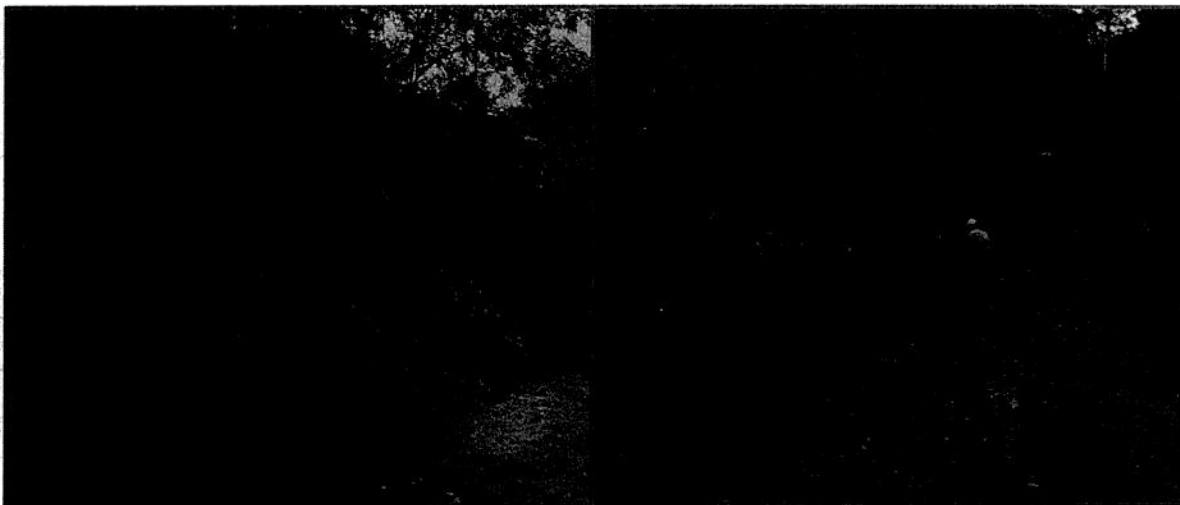
20	765283.81	1733258.20
----	-----------	------------



Localización planimétrica de la plantación a lo largo del camino a Villas Aikia

Preparación del terreno (deshierbes)

Dado que el terreno presentó problemas de malezas, se realizó el deshierbe manual, considerando que la pendiente del terreno no es mayor al 5%, característica que ayudará a disminuir los riesgos de erosión del suelo por el descubrimiento de la capa superficial del suelo, la remoción total de la vegetación se hizo solamente en los sitios donde se plantaron los árboles y alrededor de las cepas. Esta actividad se realizó por medio del chapeo con machetes.



Actividades de deshierbe para posterior apertura de cepas

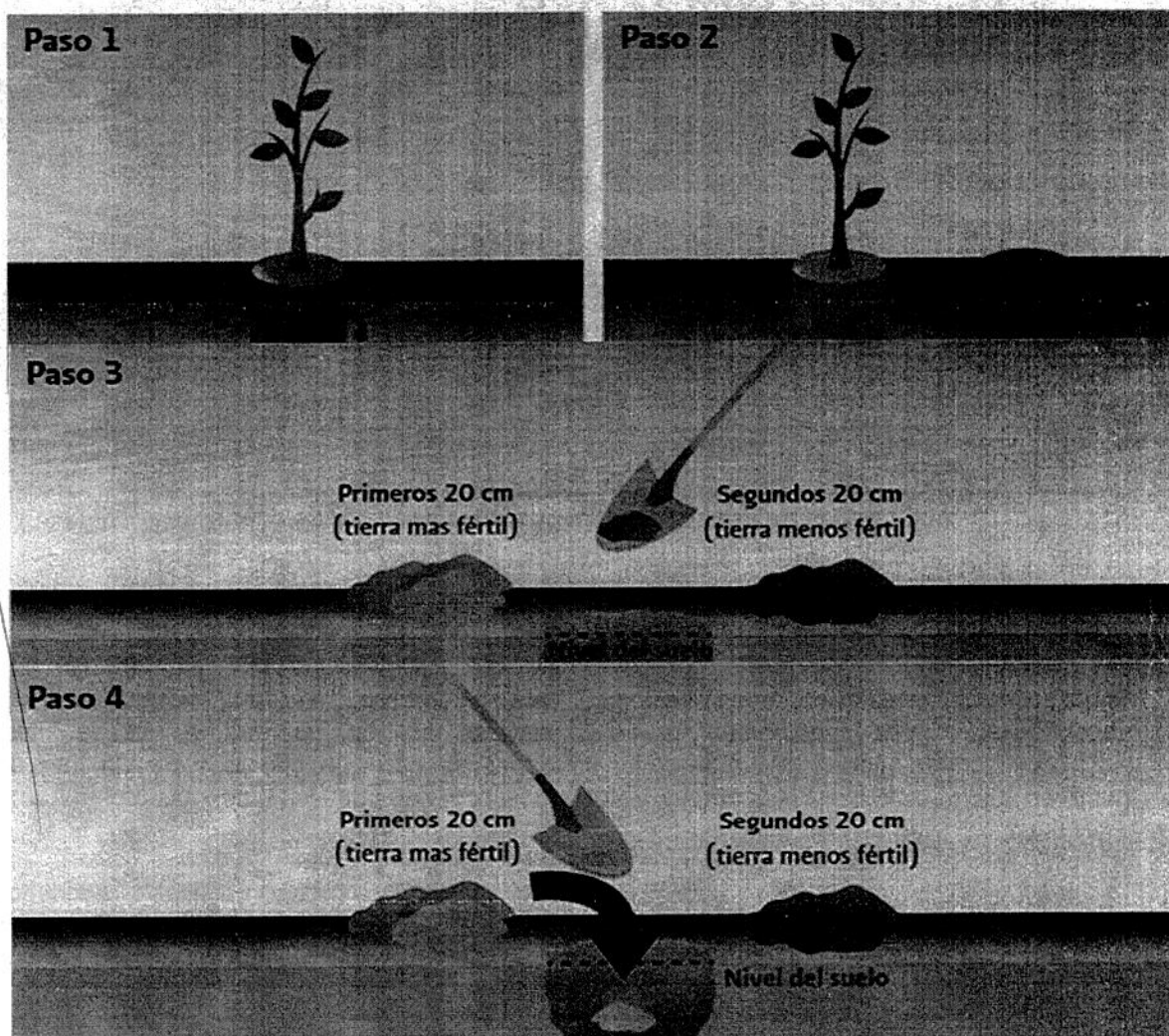
Apertura de cepas

Para la colocación de las plántulas en el sitio final para su desarrollo se hará la apertura de cepas por medio del sistema de "cepa común", la cual consiste en hacer una apertura de suelo de 40 cm de largo por 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, depositando a un lado de la cepa la tierra de los primeros 20 cm (es la tierra más fértil) y, en el otro lado, la tierra de los 20 cm más profundos.

Al momento de la plantación hay que tener las siguientes consideraciones:

1. Previo a la plantación, se recomienda hacer una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen y crezcan hacia arriba o en forma circular. Si se poda la raíz es necesario podar un poco el follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta en tanto se arraiga en el terreno.
2. Se quita el envase sin dañar la raíz (retirar el envase de plástico de la planta).
3. Antes de colocar el árbol en la cepa, se agrega la tierra superficial (más fértil) para que la planta tenga mejor disposición de nutrientes.
4. Después de haber colocado la planta, se rellena con la tierra más profunda y se compacta la tierra de tal forma que no quede tan fuerte para permitir la aireación y drenaje en el suelo.
5. Se recomienda apisonar ligeramente el suelo para que no queden espacios de aire en la cepa y evitar la deshidratación de la raíz de la planta, ya que desde su extracción del vivero hasta la plantación está sujeta al estrés físico por el traslado

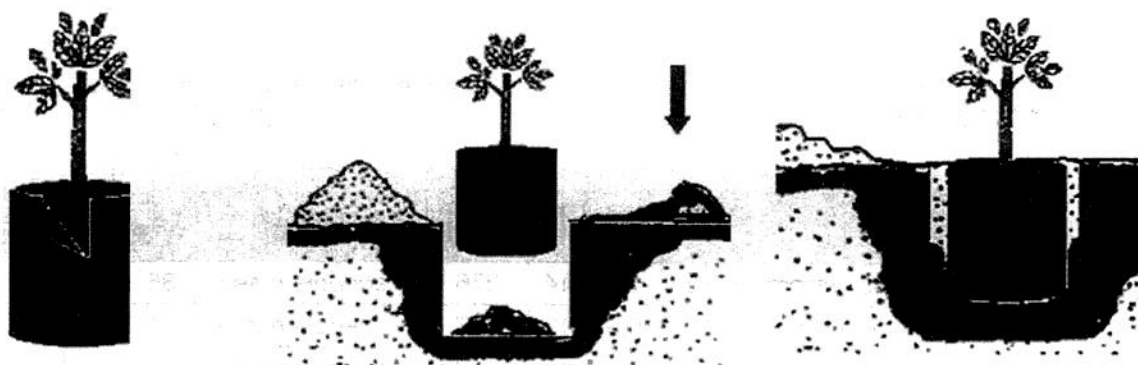
En las siguientes figuras se describe la forma de plantación de plántulas bajo el sistema de cepa común:



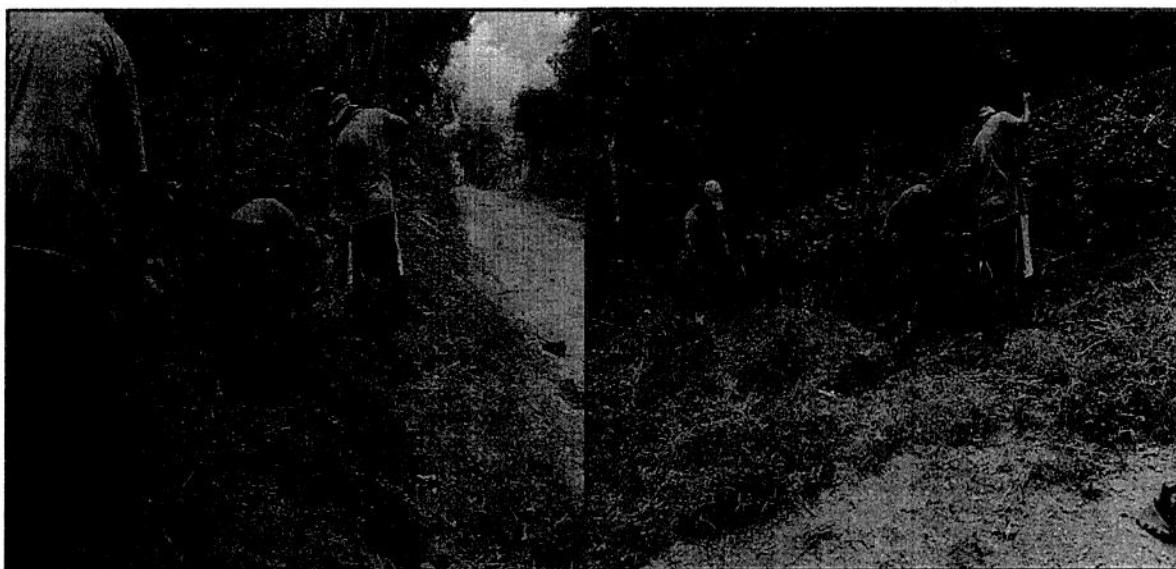
Proceso esquemático para la apertura de cepas

Colocación de plántulas

Primeramente se agregará tierra suelta dentro de la cepa hasta calcular que el cepellón colocado quede con el cuello radicular del ejemplar al nivel del piso. Se evitará sofocar las raíces si el ejemplar queda muy abajo, pero si queda muy arriba las raíces se pueden morir o deshidratar, manteniendo el ejemplar en estrés permanente; el cuello radicular debe estar en un rango de 5 a 10 cm arriba, porque el suelo suelto bajará con el agua hasta quedar al nivel del piso. Ya colocado y nivelado verticalmente el tallo, se agregara la tierra suelta todo alrededor sin compactarla y riego simultáneamente si es posible para que no queden bolsas de aire.



Proceso de colocación de las plantas en cepa aperturada



Realización de las actividades de plantación



Actividades de reforestación sobre camino de acceso a Villas Aikia

Información dasométrica de los individuos plantados

En la siguiente tabla, se describen los parámetros dasométricos de cada uno de los individuos plantados.

No de Ind	Especie	H	DB	DC	No. De Ind	Especie	H	DB	DC
1	<i>Prosopis juliflora</i>	63	0.9	14	276	<i>Tabebuia rosea</i>	85	1.5	44
2	<i>Prosopis juliflora</i>	54	0.6	13	277	<i>Tabebuia rosea</i>	81	1.3	36
3	<i>Prosopis juliflora</i>	60	0.7	11	278	<i>Tabebuia rosea</i>	83	2.1	53
4	<i>Prosopis juliflora</i>	70	1	22	279	<i>Tabebuia rosea</i>	68	1.9	37
5	<i>Prosopis juliflora</i>	53	1.1	21	280	<i>Tabebuia rosea</i>	86	2	42
6	<i>Prosopis juliflora</i>	52	0.6	16	281	<i>Tabebuia rosea</i>	80	2.1	34
7	<i>Prosopis juliflora</i>	86	0.9	12	282	<i>Tabebuia rosea</i>	91	1.5	42
8	<i>Prosopis juliflora</i>	40	0.5	14	283	<i>Tabebuia rosea</i>	82	1.6	56
9	<i>Prosopis juliflora</i>	68	0.9	13	284	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.8	51
10	<i>Prosopis juliflora</i>	51	0.8	14	285	<i>Tabebuia rosea</i>	53	0.9	38
11	<i>Prosopis juliflora</i>	62	0.9	16	286	<i>Tabebuia rosea</i>	41	0.6	43
12	<i>Prosopis juliflora</i>	47	0.8	25	287	<i>Tabebuia rosea</i>	60	0.3	35
13	<i>Prosopis juliflora</i>	49	0.5	16	288	<i>Tabebuia rosea</i>	50	0.4	39
14	<i>Prosopis juliflora</i>	62	1	22	289	<i>Tabebuia rosea</i>	42	1.1	46
15	<i>Prosopis juliflora</i>	62	1.3	21	290	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.7	40
16	<i>Prosopis juliflora</i>	72	1.1	26	291	<i>Tabebuia rosea</i>	51	1.3	45
17	<i>Prosopis juliflora</i>	54	0.8	21	292	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.9	37
18	<i>Prosopis juliflora</i>	63	0.7	23	293	<i>Tabebuia rosea</i>	45	0.7	51
19	<i>Prosopis juliflora</i>	51	1	22	294	<i>Tabebuia rosea</i>	54	1.1	34
20	<i>Prosopis juliflora</i>	52	0.9	25	295	<i>Tabebuia rosea</i>	60	1.4	39
21	<i>Prosopis juliflora</i>	56	1	18	296	<i>Tabebuia rosea</i>	58	1.2	44
22	<i>Prosopis juliflora</i>	60	0.5	24	297	<i>Tabebuia rosea</i>	50	0.8	48
23	<i>Prosopis juliflora</i>	65	1.2	26	298	<i>Tabebuia rosea</i>	41	0.6	37
24	<i>Prosopis juliflora</i>	56	0.9	19	299	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.9	35
25	<i>Prosopis juliflora</i>	54	0.9	19	300	<i>Tabebuia rosea</i>	53	1.6	47
26	<i>Prosopis juliflora</i>	62	0.5	21	301	<i>Tabebuia rosea</i>	65	1.9	39
27	<i>Prosopis juliflora</i>	64	1.4	28	302	<i>Tabebuia rosea</i>	48	0.8	42
28	<i>Prosopis juliflora</i>	42	0.9	14	303	<i>Tabebuia rosea</i>	61	1.5	35
29	<i>Prosopis juliflora</i>	42	0.9	12	304	<i>Tabebuia rosea</i>	53	1.2	37
30	<i>Prosopis juliflora</i>	61	1.2	46	305	<i>Tabebuia rosea</i>	63	1.4	41



No. de Ind.	Especie	H	DB	DC	No. de Ind.	Especie	H	DB	DC
31	<i>Prosopis juliflora</i>	63	0.9	22	306	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.7	32
32	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	22	307	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.5	30
33	<i>Prosopis juliflora</i>	34	0.5	24	308	<i>Tabebuia rosea</i>	42	0.8	33
34	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	19	309	<i>Tabebuia rosea</i>	46	0.3	31
35	<i>Prosopis juliflora</i>	52	1	14	310	<i>Tabebuia rosea</i>	51	1.1	44
36	<i>Prosopis juliflora</i>	58	1.1	23	311	<i>Tabebuia rosea</i>	58	1.3	47
37	<i>Prosopis juliflora</i>	55	0.7	23	312	<i>Tabebuia rosea</i>	52	1.5	49
38	<i>Prosopis juliflora</i>	49	0.9	24	313	<i>Tabebuia rosea</i>	54	1.2	43
39	<i>Prosopis juliflora</i>	47	0.5	19	314	<i>Tabebuia rosea</i>	50	1.3	49
40	<i>Prosopis juliflora</i>	51	0.5	18	315	<i>Tabebuia rosea</i>	47	1.1	41
41	<i>Prosopis juliflora</i>	51	1	19	316	<i>Tabebuia rosea</i>	44	1.2	47
42	<i>Prosopis juliflora</i>	67	0.8	19	317	<i>Tabebuia rosea</i>	49	1.4	43
43	<i>Prosopis juliflora</i>	79	1.2	23	318	<i>Tabebuia rosea</i>	51	1.8	52
44	<i>Prosopis juliflora</i>	74	1.1	14	319	<i>Tabebuia rosea</i>	58	1.6	49
45	<i>Prosopis juliflora</i>	57	0.8	15	320	<i>Tabebuia rosea</i>	53	1.3	56
46	<i>Prosopis juliflora</i>	85	0.1	24	321	<i>Tabebuia rosea</i>	50	1.2	55
47	<i>Prosopis juliflora</i>	50	0.8	22	322	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.8	57
48	<i>Prosopis juliflora</i>	52	0.7	37	323	<i>Tabebuia rosea</i>	54	1.4	59
49	<i>Prosopis juliflora</i>	73	1	23	324	<i>Tabebuia rosea</i>	57	0.9	51
50	<i>Prosopis juliflora</i>	82	1.2	21	325	<i>Tabebuia rosea</i>	56	1.6	48
51	<i>Prosopis juliflora</i>	63	1.4	21	326	<i>Tabebuia rosea</i>	46	0.5	46
52	<i>Prosopis juliflora</i>	68	1.1	27	327	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.7	41
53	<i>Prosopis juliflora</i>	51	1.1	18	328	<i>Tabebuia rosea</i>	62	1.3	52
54	<i>Prosopis juliflora</i>	53	1.2	22	329	<i>Tabebuia rosea</i>	59	1.2	50
55	<i>Prosopis juliflora</i>	65	1.3	25	330	<i>Tabebuia rosea</i>	48	1.1	49
56	<i>Prosopis juliflora</i>	53	1.5	32	331	<i>Tabebuia rosea</i>	63	1.8	45
57	<i>Prosopis juliflora</i>	72	0.9	34	332	<i>Tabebuia rosea</i>	57	1.5	54
58	<i>Prosopis juliflora</i>	70	1	23	333	<i>Tabebuia rosea</i>	43	1.2	51
59	<i>Prosopis juliflora</i>	81	1.1	18	334	<i>Tabebuia rosea</i>	42	0.9	42
60	<i>Prosopis juliflora</i>	63	1	23	335	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.8	46
61	<i>Prosopis juliflora</i>	75	1.5	33	336	<i>Tabebuia rosea</i>	53	1.8	51
62	<i>Prosopis juliflora</i>	61	1.2	19	337	<i>Tabebuia rosea</i>	57	1.5	56
63	<i>Prosopis juliflora</i>	93	1	32	338	<i>Tabebuia rosea</i>	60	1.9	59



No de Ind	Especie	H	DB	DC	No. De Ind	Especie	H	DB	DC
64	<i>Prosopis juliflora</i>	75	1	28	339	<i>Tabebuia rosea</i>	41	0.3	39
65	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1	26	340	<i>Tabebuia rosea</i>	54	0.6	33
66	<i>Prosopis juliflora</i>	67	0.6	19	341	<i>Tabebuia rosea</i>	57	0.4	38
67	<i>Prosopis juliflora</i>	58	0.9	25	342	<i>Tabebuia rosea</i>	46	1.1	41
68	<i>Prosopis juliflora</i>	49	0.5	18	343	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.7	37
69	<i>Prosopis juliflora</i>	70	1	18	344	<i>Tabebuia rosea</i>	41	0.5	40
70	<i>Prosopis juliflora</i>	54	1.4	32	345	<i>Tabebuia rosea</i>	40	0.3	32
71	<i>Prosopis juliflora</i>	60	0.8	18	346	<i>Tabebuia rosea</i>	58	1.2	35
72	<i>Prosopis juliflora</i>	72	1.1	17	347	<i>Tabebuia rosea</i>	61	1.9	50
73	<i>Prosopis juliflora</i>	75	1	43	348	<i>Tabebuia rosea</i>	55	1.7	47
74	<i>Prosopis juliflora</i>	54	0.8	29	349	<i>Tabebuia rosea</i>	41	0.8	52
75	<i>Prosopis juliflora</i>	48	0.5	33	350	<i>Tabebuia rosea</i>	53	1.5	55
76	<i>Prosopis juliflora</i>	57	0.1	42	351	<i>Tabebuia rosea</i>	60	1.8	57
77	<i>Prosopis juliflora</i>	42	0.7	19	352	<i>Tabebuia rosea</i>	51	1.3	53
78	<i>Prosopis juliflora</i>	72	1.2	30	353	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.9	48
79	<i>Prosopis juliflora</i>	64	1	23	354	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.7	40
80	<i>Prosopis juliflora</i>	47	1	30	355	<i>Tabebuia rosea</i>	43	0.5	43
81	<i>Prosopis juliflora</i>	43	1.2	28	356	<i>Tabebuia rosea</i>	51	1.1	39
82	<i>Prosopis juliflora</i>	78	0.8	18	357	<i>Tabebuia rosea</i>	59	1.4	37
83	<i>Prosopis juliflora</i>	57	0.7	17	358	<i>Tabebuia rosea</i>	57	1.3	48
84	<i>Prosopis juliflora</i>	53	0.6	8	359	<i>Tabebuia rosea</i>	54	1.1	51
85	<i>Prosopis juliflora</i>	52	1	20	360	<i>Tabebuia rosea</i>	56	1.2	43
86	<i>Prosopis juliflora</i>	65	1.1	23	361	<i>Tabebuia rosea</i>	52	1.1	46
87	<i>Prosopis juliflora</i>	79	1.3	36	362	<i>Tabebuia rosea</i>	43	0.8	38
88	<i>Prosopis juliflora</i>	52	0.5	17	363	<i>Tabebuia rosea</i>	49	0.6	35
89	<i>Prosopis juliflora</i>	52	1	23	364	<i>Tabebuia rosea</i>	42	0.4	31
90	<i>Prosopis juliflora</i>	71	1	20	365	<i>Tabebuia rosea</i>	47	0.5	39
91	<i>Prosopis juliflora</i>	65	0.9	18	366	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	86	1.2	42
92	<i>Prosopis juliflora</i>	48	1	13	367	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	70	2	56
93	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	45	368	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	82	2	53
94	<i>Prosopis juliflora</i>	90	1.5	30	369	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	87	1.9	92



No. de Ind.	Especie	H	DB	DC	No. de Ind.	Especie	H	DB	DC
95	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	35	370	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	80	2.5	45
96	<i>Prosopis juliflora</i>	93	1	20	371	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	70	2.5	15
97	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	20	372	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	90	2	55
98	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	22	373	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	35	2.5	39
99	<i>Prosopis juliflora</i>	67	1	15	374	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	90	1.5	57
100	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1	23	375	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1.01	2	50
101	<i>Prosopis juliflora</i>	70	1	23	376	<i>Plumeria rubra</i>	30	2.5	32
102	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	35	377	<i>Plumeria rubra</i>	31	2.3	37
103	<i>Prosopis juliflora</i>	68	1	36	378	<i>Plumeria rubra</i>	52	2.9	53
104	<i>Prosopis juliflora</i>	50	0.8	12	379	<i>Plumeria rubra</i>	45	2.3	54
105	<i>Prosopis juliflora</i>	59	0.9	20	380	<i>Plumeria rubra</i>	30	2.1	42
106	<i>Prosopis juliflora</i>	75	1.2	37	381	<i>Plumeria rubra</i>	26	2.3	37
107	<i>Prosopis juliflora</i>	37	1	20	382	<i>Plumeria rubra</i>	49	2.1	59
108	<i>Prosopis juliflora</i>	54	1.2	20	383	<i>Plumeria rubra</i>	47	2.5	53
109	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1.3	15	384	<i>Plumeria rubra</i>	19	2.3	41
110	<i>Prosopis juliflora</i>	75	1	30	385	<i>Plumeria rubra</i>	48	3.5	50
111	<i>Prosopis juliflora</i>	78	1.2	28	386	<i>Plumeria rubra</i>	33	2.7	42
112	<i>Prosopis juliflora</i>	86	0.8	20	387	<i>Plumeria rubra</i>	26	2.3	34
113	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	44	388	<i>Plumeria rubra</i>	38	2.6	47
114	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	28	389	<i>Plumeria rubra</i>	50	3.1	53
115	<i>Prosopis juliflora</i>	58	1	22	390	<i>Plumeria rubra</i>	28	2.6	29
116	<i>Prosopis juliflora</i>	56	1.2	21	391	<i>Plumeria rubra</i>	58	2.4	46
117	<i>Prosopis juliflora</i>	54	1	12	392	<i>Plumeria rubra</i>	45	2.5	49
118	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1.1	12	393	<i>Plumeria rubra</i>	58	3.2	63
119	<i>Prosopis juliflora</i>	54	1	13	394	<i>Plumeria rubra</i>	46	1.9	44
120	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	20	395	<i>Plumeria rubra</i>	42	3.9	41
121	<i>Prosopis juliflora</i>	58	1.3	25	396	<i>Plumeria rubra</i>	48	2.3	49
122	<i>Prosopis juliflora</i>	66	2	35	397	<i>Plumeria rubra</i>	49	4	60
123	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	20	398	<i>Plumeria rubra</i>	34	2.5	39
124	<i>Prosopis juliflora</i>	55	2	12	399	<i>Plumeria rubra</i>	32	2.6	38
125	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	15	400	<i>Plumeria rubra</i>	29	2.1	33

No de Ind	Especie	H	DB	DC	No. De Ind	Especie	H	DB	DC
126	<i>Prosopis juliflora</i>	46	1	19	401	<i>Plumeria rubra</i>	47	2.7	52
127	<i>Prosopis juliflora</i>	52	1.3	23	402	<i>Plumeria rubra</i>	54	2.4	48
128	<i>Prosopis juliflora</i>	48	1	15	403	<i>Plumeria rubra</i>	23	2.9	64
129	<i>Prosopis juliflora</i>	47	1	20	404	<i>Plumeria rubra</i>	27	3.5	48
130	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1.2	15	405	<i>Plumeria rubra</i>	32	2.9	35
131	<i>Prosopis juliflora</i>	58	1	30	406	<i>Plumeria rubra</i>	30	2.5	29
132	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	34	407	<i>Plumeria rubra</i>	26	3.2	42
133	<i>Prosopis juliflora</i>	68	1.2	23	408	<i>Plumeria rubra</i>	39	1.9	41
134	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1.5	32	409	<i>Plumeria rubra</i>	33	2.5	46
135	<i>Prosopis juliflora</i>	94	1.3	56	410	<i>Plumeria rubra</i>	38	2.9	49
136	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	20	411	<i>Plumeria rubra</i>	12	2	27
137	<i>Prosopis juliflora</i>	53	0.8	22	412	<i>Plumeria rubra</i>	29	2.3	32
138	<i>Prosopis juliflora</i>	89	1.2	20	413	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	29
139	<i>Prosopis juliflora</i>	1.1	1	20	414	<i>Plumeria rubra</i>	29	3.5	35
140	<i>Prosopis juliflora</i>	81	1.1	15	415	<i>Plumeria rubra</i>	45	2.9	49
141	<i>Prosopis juliflora</i>	90	1	18	416	<i>Plumeria rubra</i>	34	2.5	41
142	<i>Prosopis juliflora</i>	66	1	35	417	<i>Plumeria rubra</i>	57	2.3	44
143	<i>Prosopis juliflora</i>	42	1	20	418	<i>Plumeria rubra</i>	31	1.9	37
144	<i>Prosopis juliflora</i>	40	0.5	17	419	<i>Plumeria rubra</i>	25	2.4	36
145	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	20	420	<i>Plumeria rubra</i>	27	2.1	35
146	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	16	421	<i>Plumeria rubra</i>	36	2.7	46
147	<i>Prosopis juliflora</i>	65	1	30	422	<i>Plumeria rubra</i>	45	1.9	43
148	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	5	423	<i>Plumeria rubra</i>	34	2.3	43
149	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	33	424	<i>Plumeria rubra</i>	40	2	39
150	<i>Prosopis juliflora</i>	60	0.3	20	425	<i>Plumeria rubra</i>	40	2.9	45
151	<i>Prosopis juliflora</i>	60	0.8	32	426	<i>Plumeria rubra</i>	35	3	38
152	<i>Prosopis juliflora</i>	59	1	10	427	<i>Plumeria rubra</i>	55	1.9	43
153	<i>Prosopis juliflora</i>	67	1.2	47	428	<i>Plumeria rubra</i>	50	2.9	81
154	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1.3	23	429	<i>Plumeria rubra</i>	57	1.9	37
155	<i>Prosopis juliflora</i>	52	1	19	430	<i>Plumeria rubra</i>	37	2.1	39
156	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	29	431	<i>Plumeria rubra</i>	75	1.7	45
157	<i>Prosopis juliflora</i>	88	1.1	20	432	<i>Plumeria rubra</i>	23	3.2	26
158	<i>Prosopis juliflora</i>	55	1	30	433	<i>Plumeria rubra</i>	35	2.3	44



No. de Ind.	Especie	H	DB	DC	No. de Ind.	Especie	H	DB	DC
159	<i>Prosopis juliflora</i>	66	1	33	434	<i>Plumeria rubra</i>	63	3	51
160	<i>Prosopis juliflora</i>	79	0.9	17	435	<i>Plumeria rubra</i>	83	2.9	53
161	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1.2	46	436	<i>Plumeria rubra</i>	57	2.3	37
162	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	10	437	<i>Plumeria rubra</i>	88	2.2	62
163	<i>Prosopis juliflora</i>	74	1.2	15	438	<i>Plumeria rubra</i>	47	2.4	56
164	<i>Prosopis juliflora</i>	78	1	36	439	<i>Plumeria rubra</i>	54	2.9	47
165	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	34	440	<i>Plumeria rubra</i>	21	2.3	32
166	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	23	441	<i>Plumeria rubra</i>	64	3	52
167	<i>Prosopis juliflora</i>	46	0.8	30	442	<i>Plumeria rubra</i>	82	2.1	59
168	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	20	443	<i>Plumeria rubra</i>	55	2.3	49
169	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	20	444	<i>Plumeria rubra</i>	45	2.8	37
170	<i>Prosopis juliflora</i>	60	1	15	445	<i>Plumeria rubra</i>	37	3.2	48
171	<i>Prosopis juliflora</i>	60	2	18	446	<i>Plumeria rubra</i>	1.1	2.2	34
172	<i>Prosopis juliflora</i>	40	1.5	20	447	<i>Plumeria rubra</i>	44	2.8	41
173	<i>Prosopis juliflora</i>	73	1.5	20	448	<i>Plumeria rubra</i>	34	2.2	47
174	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	12	449	<i>Plumeria rubra</i>	65	2.1	31
175	<i>Prosopis juliflora</i>	56	1.1	24	450	<i>Plumeria rubra</i>	55	2.5	40
176	<i>Prosopis juliflora</i>	50	2	20	451	<i>Plumeria rubra</i>	72	2	23
177	<i>Prosopis juliflora</i>	79	2.5	25	452	<i>Plumeria rubra</i>	92	1.9	60
178	<i>Prosopis juliflora</i>	56	1	20	453	<i>Plumeria rubra</i>	60	2.1	58
179	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	27	454	<i>Plumeria rubra</i>	62	3.5	62
180	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1.3	20	455	<i>Plumeria rubra</i>	95	2	49
181	<i>Prosopis juliflora</i>	45	2	20	456	<i>Plumeria rubra</i>	86	2	57
182	<i>Prosopis juliflora</i>	88	1	30	457	<i>Plumeria rubra</i>	79	2.1	22
183	<i>Prosopis juliflora</i>	66	1	20	458	<i>Plumeria rubra</i>	50	3.5	57
184	<i>Prosopis juliflora</i>	63	1.2	14	459	<i>Plumeria rubra</i>	40	2	40
185	<i>Prosopis juliflora</i>	60	2	20	460	<i>Plumeria rubra</i>	50	2	53
186	<i>Prosopis juliflora</i>	35	2	20	461	<i>Plumeria rubra</i>	84	1.8	29
187	<i>Prosopis juliflora</i>	70	2	26	462	<i>Plumeria rubra</i>	50	3	55
188	<i>Prosopis juliflora</i>	73	2.5	45	463	<i>Plumeria rubra</i>	60	3.5	66
189	<i>Prosopis juliflora</i>	69	2	26	464	<i>Plumeria rubra</i>	67	3.5	68
190	<i>Prosopis juliflora</i>	50	1	10	465	<i>Plumeria rubra</i>	19	3.5	30
191	<i>Prosopis juliflora</i>	80	1	20	466	<i>Plumeria rubra</i>	45	2	52



No de Ind	Especie	H	DB	DC	No. De Ind	Especie	H	DB	DC
192	<i>Prosopis juliflora</i>	78	2	23	467	<i>Plumeria rubra</i>	67	3	49
193	<i>Prosopis juliflora</i>	69	2	25	468	<i>Plumeria rubra</i>	70	4	53
194	<i>Prosopis juliflora</i>				469	<i>Plumeria rubra</i>	23	3	38
195	<i>Prosopis juliflora</i>				470	<i>Plumeria rubra</i>	40	3	50
196	<i>Bursera simaruba</i>	89	0.9	11	471	<i>Plumeria rubra</i>	45	3	50
197	<i>Bursera simaruba</i>	67	1.2	31	472	<i>Plumeria rubra</i>	45	4	29
198	<i>Bursera simaruba</i>	1.34	2.7	37	473	<i>Plumeria rubra</i>	38	2.5	43
199	<i>Bursera simaruba</i>	57	1.1	19	474	<i>Plumeria rubra</i>	36	3	60
200	<i>Bursera simaruba</i>	87	1.9	38	475	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	25
201	<i>Bursera simaruba</i>	67	0.9	16	476	<i>Plumeria rubra</i>	46	4	60
202	<i>Bursera simaruba</i>	55	1.5	18	477	<i>Plumeria rubra</i>	45	3.5	50
203	<i>Bursera simaruba</i>	71	1.1	10	478	<i>Plumeria rubra</i>	1.1	3	30
204	<i>Bursera simaruba</i>	83	0.9	26	479	<i>Plumeria rubra</i>	40	3	50
205	<i>Bursera simaruba</i>	71	0.9	17	480	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	42
206	<i>Bursera simaruba</i>	1.13	1.5	19	481	<i>Plumeria rubra</i>	43	4	60
207	<i>Bursera simaruba</i>	64	0.8	25	482	<i>Plumeria rubra</i>	36	4	66
208	<i>Bursera simaruba</i>	1.5	3	90	483	<i>Plumeria rubra</i>	68	3	70
209	<i>Bursera simaruba</i>	76	0.8	19	484	<i>Plumeria rubra</i>	35	3	50
210	<i>Bursera simaruba</i>	89	1.1	35	485	<i>Plumeria rubra</i>	20	3	42
211	<i>Swietenia macrophylla</i>	79	1.2	29	486	<i>Plumeria rubra</i>	40	3	48
212	<i>Swietenia macrophylla</i>	70	1.3	29	487	<i>Plumeria rubra</i>	20	3	40
213	<i>Swietenia macrophylla</i>	45	1.5	38	488	<i>Plumeria rubra</i>	50	4	40
214	<i>Swietenia macrophylla</i>	76	1.8	50	489	<i>Plumeria rubra</i>	60	4	46
215	<i>Swietenia macrophylla</i>	70	2	36	490	<i>Plumeria rubra</i>	35	3	38
216	<i>Swietenia macrophylla</i>	49	1.5	30	491	<i>Plumeria rubra</i>	40	4	60
217	<i>Swietenia macrophylla</i>	51	0.78	22	492	<i>Plumeria rubra</i>	35	3.5	39
218	<i>Swietenia macrophylla</i>	58	0.8	35	493	<i>Plumeria rubra</i>	50	3	58
219	<i>Swietenia macrophylla</i>	60	0.9	40	494	<i>Plumeria rubra</i>	47	4	52
220	<i>Swietenia macrophylla</i>	79	1.9	16	495	<i>Plumeria rubra</i>	30	4	56



No. de Ind.	Especie	H	DB	DC	No. De Ind.	Especie	H	DB	DC
221	<i>Swietenia macrophylla</i>	66	0.8	23	496	<i>Plumeria rubra</i>	15	3	40
222	<i>Swietenia macrophylla</i>	53	1.1	19	497	<i>Plumeria rubra</i>	30	3.5	44
223	<i>Swietenia macrophylla</i>	71	0.7	31	498	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	40
224	<i>Swietenia macrophylla</i>	74	0.5	29	499	<i>Plumeria rubra</i>	35	2.8	40
225	<i>Swietenia macrophylla</i>	62	1.3	27	500	<i>Plumeria rubra</i>	20	3	40
226	<i>Swietenia macrophylla</i>	59	1.6	20	501	<i>Plumeria rubra</i>	40	4	50
227	<i>Swietenia macrophylla</i>	41	0.2	18	502	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	40
228	<i>Swietenia macrophylla</i>	50	0.9	25	503	<i>Plumeria rubra</i>	22	4	32
229	<i>Swietenia macrophylla</i>	68	1.4	28	504	<i>Plumeria rubra</i>	22	3.5	22
230	<i>Swietenia macrophylla</i>	77	1.7	36	505	<i>Plumeria rubra</i>	30	4	48
231	<i>Bursera excelsa</i>	1.5	3	46	506	<i>Plumeria rubra</i>	30	3	50
232	<i>Bursera excelsa</i>	1.2	2.3	80	507	<i>Plumeria rubra</i>	30	3.5	65
233	<i>Bursera excelsa</i>	1.3	3	70	508	<i>Plumeria rubra</i>	40	2.5	52
234	<i>Bursera excelsa</i>	1.4	3	42	509	<i>Plumeria rubra</i>	50	2.5	36
235	<i>Bursera excelsa</i>	1.4	2	80	510	<i>Plumeria rubra</i>	38	3	50
236	<i>Bursera excelsa</i>	1.1	3	50	511	<i>Plumeria rubra</i>	56	1.2	16
237	<i>Bursera excelsa</i>	1.2	3	30	512	<i>Plumeria rubra</i>	84	0.5	9
238	<i>Bursera excelsa</i>	85	3	78	513	<i>Plumeria rubra</i>	65	0.4	29
239	<i>Bursera excelsa</i>	70	0.9	28	514	<i>Plumeria rubra</i>	43	1.1	34
240	<i>Bursera excelsa</i>	51	0.2	22	515	<i>Plumeria rubra</i>	56	0.9	29
241	<i>Bursera excelsa</i>	72	0.5	38	516	<i>Plumeria rubra</i>	39	0.4	23
242	<i>Bursera excelsa</i>	1.5	3	60	517	<i>Plumeria rubra</i>	62	1.3	41
243	<i>Bursera excelsa</i>	50	0.5	25	518	<i>Plumeria rubra</i>	33	0.2	27
244	<i>Bursera excelsa</i>	90	2	40	519	<i>Plumeria rubra</i>	50	0.6	39
245	<i>Bursera excelsa</i>	45	2	29	520	<i>Plumeria rubra</i>	47	1.4	43
246	<i>Bursera excelsa</i>	62	4	45	521	<i>Pithecellobium dulce</i>	95	2.3	88
247	<i>Bursera excelsa</i>	72	3	39	522	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.51	2	52
248	<i>Bursera excelsa</i>	63	2.5	36	523	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.98	2.7	89



No de Ind	Especie	H	DB	DC	No De Ind	Especie	H	DB	DC
249	<i>Bursera excelsa</i>	77	3	41	524	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.07	3.5	63
250	<i>Bursera excelsa</i>	65	2.5	29	525	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.42	2.5	1.1
251	<i>Roseodendron donell smith</i>	1.4	3.5	64	526	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.56	3.5	64
252	<i>Roseodendron donell smith</i>	60	2	15	527	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.79	3.2	94
253	<i>Roseodendron donell smith</i>	1.3	3	76	528	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.3	4	1.1
254	<i>Roseodendron donell smith</i>	57	2	35	529	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.7	4.2	86
255	<i>Roseodendron donell smith</i>	96	3	78	530	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.32	3	80
256	<i>Roseodendron donell smith</i>	90	2	80	531	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.3	3.5	46
257	<i>Roseodendron donell smith</i>	93	2.8	55	532	<i>Pithecellobium dulce</i>	86	3.5	98
258	<i>Roseodendron donell smith</i>	40	1	43	533	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.5	3	83
259	<i>Roseodendron donell smith</i>	70	2	50	534	<i>Pithecellobium dulce</i>	1.97	4.6	96
260	<i>Roseodendron donell smith</i>	96	3	30	535	<i>Bursera</i> spp.	1.2	2	80
261	<i>Roseodendron donell smith</i>	93	3	60	536	<i>Bursera</i> spp.	1.17	1.9	29
262	<i>Roseodendron donell smith</i>	70	2	40	537	<i>Bursera</i> spp.	76	1.5	33
263	<i>Roseodendron donell smith</i>	80	2	60	538	<i>Bursera</i> spp.	60	3	40
264	<i>Roseodendron donell smith</i>	68	3	50	539	<i>Bursera</i> spp.	39	1	40
265	<i>Roseodendron donell smith</i>	80	2.8	52	540	<i>Bursera</i> spp.	1.2	6	86
266	<i>Roseodendron donell smith</i>	70	3	52	541	<i>Bursera</i> spp.	56	0.8	18
267	<i>Roseodendron donell smith</i>	74	3.3	15	542	<i>Bursera</i> spp.	82	0.8	43
268	<i>Roseodendron donell smith</i>	1.18	3	50	543	<i>Bursera</i> spp.	1.2	0.4	90
269	<i>Tabebuia rosea</i>	72	1.5	41	544	<i>Bursera</i> spp.	80	0.8	35
270	<i>Tabebuia rosea</i>	85	2.9	47	545	<i>Bursera</i> spp.	35	2.5	30
271	<i>Tabebuia rosea</i>	1.17	2.8	45	546	<i>Bursera</i> spp.	1.35	2.5	32
272	<i>Tabebuia rosea</i>	82	2.2	47	547	<i>Bursera</i> spp.	1.2	3	50
273	<i>Tabebuia rosea</i>	80	1.5	31	548	<i>Bursera</i> spp.	1.1	2.5	5

No. de Ind.	Especie	H	DB	DC	No. De Ind.	Especie	H	DB	DC
274	<i>Tabebuia rosea</i>	97	2	50	549	<i>Bursera spp.</i>	1.2	2.5	80
275	<i>Tabebuia rosea</i>	1.05	2.5	47	550	<i>Bursera spp.</i>	60	0.8	20

Mantenimiento de la plantación

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la reforestación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

Es importante precisar que el proceso de la reforestación no termina al momento de concluir la plantación, pues la totalidad de las plantas puede morir si no se establecen medidas adecuadas de protección y mantenimiento.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la reforestación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada al área reforestada, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar, la participación de los responsables de la plantación y factores extremos.

1.- Manejo integrado de plagas y enfermedades. Diversos agentes patógenos pueden afectar una o más partes de los árboles, dando como resultado la reducción del crecimiento o, en casos severos, la muerte del arbolado. Por este motivo es importante implementar acciones de prevención, y en su caso de control, para reducir sus efectos. El manejo integrado de plagas consiste en una estrategia que combina diversas acciones para tratar de reducir el uso de agroquímicos, disminuyendo así los efectos negativos para el ambiente y la salud humana.

2.- Mantenimiento de la reforestación: En esta etapa se realizan diversas acciones para favorecer el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se recomienda que las actividades de mantenimiento se realicen por lo menos hasta el quinto año de haber sido establecida la reforestación, para asegurar su permanencia

- ☐ **Control de maleza:** El control de la maleza consiste en eliminar toda vegetación indeseable que limite su desarrollo.
- ☐ **Reposición de planta muerta:** Para mantener la densidad definida de la plantación es necesario reponer las plantas muertas en cada ciclo de lluvias.

Evaluación de la reforestación

Monitoreo

Para la flora el monitoreo se realizó de forma general para las especies plantadas, tiene como finalidad evaluar a corto y mediano plazo el éxito de la reubicación y la eficacia de las técnicas empleadas. Este monitoreo se llevó a cabo, el mes siguiente de haber plantado a los ejemplares; el

periodo de monitoreo será mensual durante el primer año. El personal capacitado para esta actividad determinará si se requiere ajustar su duración.

Evaluación y seguimiento

Dependiendo de cuál es la variable de interés, será la etapa adecuada para realizar la evaluación. Si lo que se busca es evaluar la sobrevivencia, se requiere efectuarla después del primer periodo de sequía. Además de la sobrevivencia, se pueden obtener diferentes variables al momento de la toma de datos en campo, como estado sanitario y vigor de la planta.

- ☐ Estimación de la sobrevivencia: Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación.
- ☐ Evaluación del estado sanitario: Permite conocer la proporción de árboles sanos respecto a los árboles vivos en la plantación. Se considera que un individuo está sano cuando no presenta daños por plagas o síntomas de enfermedades en cualquiera de sus estructuras.
- ☐ Estimación del vigor de la plantación: Describe la proporción de órganos vigorosos del total de los árboles vivos. El vigor se clasifica de la siguiente forma: bueno, cuando la planta presenta un follaje denso, color verde intenso y tiene amplia cobertura de copa; regular, cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color verde seco a amarillento y follaje medio; malo, cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles.

a) Sobrevivencia

La metodología a utilizar para evaluar sobrevivencia será por el método del punto fijo o parcela cero fija. 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.

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:

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.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE OAXACA
SUBDELEGACIÓN DE GESTIÓN PARA LA
PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES
BITÁCORA: 20/DS-0039/07/18
OFICIO: SEMARNAT-SGPA-AR-2817-2018

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 está evaluando.