



Ciudad de México, a 26 de octubre de 2016

**PATRICIO JAVIER VELA ANAYA
DIRECTOR DE LIBERACIÓN DE DERECHO DE VÍA DE LA
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.4244 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", ubicado en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.4244 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, y

RESULTANDO

- i. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-214 de fecha 22 de marzo de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 23 de marzo de 2016, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.4244 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 1. Un documento impreso del estudio técnico justificativo y tres discos compactos que contienen dicho estudio en digital.
 2. Comprobante de pago de derechos por la cantidad de \$1,445.00 (Mil cuatrocientos cuarenta y cinco pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y, en su caso, la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 3. Copia certificada del escrito de fecha 16 de mayo de 2011, mediante el cual Bernardo Muñoz Reynaud, en su carácter de Director General de Recursos Humanos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tiene a bien nombrar al C. Patricio Javier Vela Anaya como Director de Liberación de Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
 4. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 09 de julio de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], en su carácter de albacea de la sucesión intestamentaria a bien [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,106.595 metros





cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,101.464 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,005.131 metros cuadrados, ubicados dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

5. Copia certificada de la audiencia de junta de herederos y nombramiento de albacea, de fecha 25 de febrero de 2010, celebrada en Ciudad Obregón en el estado de Sonora, donde se tiene por presente a los C.C. [REDACTED] quienes emiten su voto a favor de la C. [REDACTED] para que sea designada como albacea en la presente sucesión, lo anterior para los efectos legales a que haya lugar.

6. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED], pasada ante la fe del Lic. Sergio E. Rascón Salazar, Notario Público N° 15, mediante el cual comparece el señor [REDACTED] para formalizar el contrato de compraventa de una fracción de terreno rústico con una superficie de 1-00-00 una hectárea comprendida dentro del antiguo predio Nairari, en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

7. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 20 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor Carlos Antonio Coronado Castañeda, acompañado de su cónyuge la señora Carolina Moreno Cornejo, que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,704.377 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,735.838 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 968.539 metros cuadrados, del lote 179 del predio Granjas del Yaqui, antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

8. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] 2015, pasada ante la fe del Lic. Luis Alatorre Blancas, Notario Público N° 93, donde se hace constar la protocolización de las constancias relativas al expediente 98/2015 del juicio sumario civil/otorgamiento de escrituras, promovido por [REDACTED]s, en contra de [REDACTED] y como consecuencia de lo anterior, la aplicación del bien que realiza el juez cuarto de primera instancia de lo civil, en rebeldía de la parte demandada, en favor del señor Carlos Antonio Coronado Castañeda.

9. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 25 de julio de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,639.974 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 1,624.499 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,015.475 metros cuadrados, comprendido dentro del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

10. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 16 de julio de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Irma Guadalupe Badilla Mendivil, suplente de la Notaría Pública N° 2, donde se hace constar el contrato de compraventa que celebra por una parte la señora [REDACTED] acompañada de su [REDACTED]





cónyuge el señor [REDACTED], como la parte vendedora, y por la otra parte el señor [REDACTED] como la parte compradora, respecto de la fracción de terreno rústico con una superficie de 2-00-00 (dos hectáreas) de terreno para granja, comprendido dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

11. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 03 de febrero de 2016, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 3,126.779 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 2,143.026 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 983.753 metros cuadrados, del lote 200 comprendido dentro del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

12. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 06 de enero de 2016, pasada ante la fe de la Lic. Irma Guadalupe Badilla Mendivil, suplente de la Notaría Pública N° 2, donde se hace constar el contrato de compraventa que celebra por una parte la señora [REDACTED] en su carácter de albacea de la sucesión intestamentaria a bien del señor [REDACTED] como la parte vendedora, y por la otra parte el señor [REDACTED] como la parte compradora, respecto de la fracción de terreno rústico con una superficie de 1-00-00 (una hectárea) de terreno propio para granja, en el lote 200, dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

13. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,719.735 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,701.730 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,018.005 metros cuadrados del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

14. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 08 de diciembre de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Irma Guadalupe Badilla Mendivil, suplente de la Notaría Pública N° 2, donde se hace constar el contrato de compraventa que celebra por una parte la señora [REDACTED] en su carácter de albacea de la sucesión intestamentaria a bien del señor [REDACTED] como la parte vendedora, y por la otra parte el señor [REDACTED] como la parte compradora, respecto de la fracción de terreno rústico con una superficie de 1-00-00 (una hectárea) de terreno rústico de agostadero del antiguo predio denominado Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

15. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,516.137 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,536.182 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 979.955 metros cuadrados, del lote N° 133 del





predio Granjas Yaqui, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

16. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 28 de octubre de 2015, pasada ante la fe del Lic. Gilberto Otero Valenzuela, Notario Pública N° 72, donde se hace constar el contrato de compraventa que celebra por una parte el señor [REDACTED] y [REDACTED], representados en este acto por el señor [REDACTED] como la parte vendedora, y por la otra parte el señor [REDACTED] como la parte compradora, respecto del predio rústico para uso agropecuario, identificado como lote 133 con una superficie de 1-00-00 (una hectárea), del predio Granjas Yaqui, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

17. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 19 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir seis fracciones de terreno con una superficie total de 59,856.486 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 3,865.778 metros cuadrados, la segunda fracción por una superficie de 48,624.973 metros cuadrados, la tercera fracción por una superficie de 735.056 metros cuadrados, la cuarta fracción por una superficie de 473.509 metros cuadrados, la quinta fracción por una superficie de 2,556.364 metros cuadrados y la sexta fracción por una superficie de 3,600.806 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

18. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 30 de octubre de 1976, pasada ante la fe del Lic. Pedro L. Navarro Acosta, Notario Pública N° 33, donde se hace constar el contrato de compraventa que celebra por una parte el señor [REDACTED] en su calidad de apoderado jurídico de la señora [REDACTED] como apoderada jurídica del señor [REDACTED] sobre una superficie de 569.6 hectáreas de terreno rústico, comprendido dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

19. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 15 de julio de 1994, pasada ante la fe del Lic. Horacio Olea Encinas, Notario Pública N° 31, donde se hace constar la adjudicación por herencia a bien de la sucesión testamentaria del señor [REDACTED] que formaliza el albacea y heredera, señora [REDACTED]

20. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 30 de marzo de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir tres fracciones de terreno con una superficie total de 40,000.000 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 4,554.038 metros cuadrados, la segunda fracción por una superficie de 2,007.196 metros cuadrados y la tercera fracción por una superficie de 33,438.766 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

21. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED], de fecha 07 de mayo de 2002, pasada ante la fe del Lic. Luis Alatorre Blancas, Notario Público N° 93, donde se hace constar la celebración de un contrato de compraventa, por una parte la señora [REDACTED]





como la parte vendedora y por otra parte el señor [REDACTED] como la parte compradora, respecto de un predio rústico con una superficie de 4-00-00 (cuatro hectáreas), localizado en el antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

22. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de septiembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,260.680 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 1,250.245 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,010.435 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

23. Copia certificada de la junta de herederos y nombramiento de albacea de fecha 09 de agosto de 2015, donde se declara como única y universal heredera de la sucesión intestamentaria a bienes de [REDACTED] en su carácter de Cónyuge supérstite y se hace constar que se designa como albacea de la presente sucesión a [REDACTED]

24. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 14 de enero de 1983, pasada ante la fe del Lic. Horacio Olea Encinas, Notario Público N° 31, donde se hace constar un contrato de compraventa, por una parte la señora [REDACTED], con el carácter de apoderada de los señores [REDACTED]

[REDACTED], respecto de un predio rústico con superficie de 1-00-00 (una hectárea) de terreno de agostadero, localizado en el lote N° 163, comprendido dentro del antiguo predio denominado Nainari, en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

25. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 07 de agosto de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,944.519 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 2,947.572 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,996.947 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, identificado como lotes 212 y 213, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

26. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 20 de noviembre de 1984, pasada ante la fe del Lic. Gabriel Alfaro Cárdenas, Notario Público N° 18, donde se hace constar la celebración de un contrato de compraventa, por una parte el señor [REDACTED] respecto de una fracción de terreno rústico con superficie de 2-00-00 (dos hectáreas), comprendidas en los lotes N° 212 y 213, del fraccionamiento del Antiguo predio Nainari, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

27. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 08 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y





por la otra parte la señora [REDACTED], en su carácter de única y universal heredera y albacea de la sucesión intestamentaria a bien de [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,349.821 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 1,334.891 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,014.930 metros cuadrados, localizado en el lote 172, comprendido dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

28. Copia certificada de la junta de herederos y nombramiento de albacea de fecha 10 de julio de 2015, donde se declara como única y universal heredera de la sucesión intestamentaria a bienes de [REDACTED] en su carácter de Cónyuge supérstite y se hace constar que se designa como albacea de la presente sucesión a [REDACTED]

29. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 27 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública La Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,528.389 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 3,517.071 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,011.318 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

30. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED] de fecha 19 de octubre de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Irma Guadalupe Badillo Mendivil, suplente de la Notaría Pública N° 02, mediante la cual hace constar la adjudicación de por herencia a bien de la sucesión de la señora [REDACTED] por su propio derecho, en su carácter de albacea y heredero universal.

31. Copia certificada de la Escritura Pública N° [REDACTED], de fecha 24 de mayo de 1979, pasada ante la fe del Lic. Horacio Olea Encinas, notario público N° 31, por medio del cual hace constar un contrato de compraventa, por una parte la señora [REDACTED] en su carácter de apoderada de los señores [REDACTED] y por otra parte el señor [REDACTED] respecto de un predio rústico con una superficie de 1-00-00 (una hectárea) de terreno de agostadero, comprendido dentro el antiguo predio denominado Nainari, en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

- ii. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1133/16 de fecha 10 de mayo de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 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 "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, 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:

De la documentación legal:

1. *En caso que el proyecto pretenda alterar o modificar cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua que correspondan a zona federal y que sustenten vegetación*





forestal, deberá presentar la documentación legal correspondiente, en original o copia certificada, expedida por la Comisión Nacional del Agua que otorgue el derecho o posesión para llevar a cabo acciones que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Esto debido a que en el estudio técnico justificativo refiere que el proyecto cruzará en el kilómetro 18+500, polígono F2, por el arroyo Los Capomos y en el kilómetro 20+483 y 21+243.50, polígonos F16, F20 y F21, por el arroyo El Recreo, mismos que se encuentran incluidos en los polígonos y superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- III. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-589 de fecha 18 de mayo de 2016, recibido en esta Dirección General el día 23 de mayo de 2016, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1133/16 de fecha 10 de mayo de 2016, la cual cumplió con lo requerido.
- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1413/16 de fecha 06 de junio de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predio(s) forestal(es) objeto de la solicitud, en cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 122 fracciones III, IV y V de su Reglamento, debiendo indicar lo siguiente:
 1. Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará corresponda con lo manifestado en el estudio técnico justificativo, en caso de que la información difiera o no corresponda, precisar lo necesario.
 2. Que las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales corresponda con las presentadas en el estudio técnico justificativo.
 3. Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso contrario indicar la ubicación, tipo de vegetación afectada y superficie involucrada.
 4. Verificar, conforme a la metodología de muestreo señalada en el estudio técnico justificativo y reportar a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada sitio de muestreo por estrato para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (SCUS4, SCUS7 y SCUS9), así como en el ecosistema de la microcuenca (SC1MS y SC7MS), para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo.
 5. Realizar un recorrido para verificar si existen otras especies de flora dentro del área requerida para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, que no se hayan reportado en el estudio técnico justificativo, en su caso, informar el nombre común y científico de éstas, así como sus tallas y la evidencia fotográfica.
 6. Que la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no cruce por zona federal como cauces en sus diferentes órdenes u otros cuerpos de agua, que sustenten vegetación forestal; en su caso, indicar la ubicación, el tipo de vegetación y





la superficie correspondiente.

7. Si existen especies de flora y fauna silvestres bajo alguna categoría de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo, reportar el nombre común y científico de éstas.

8. Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.

9. Que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que se presenta en el estudio técnico justificativo.

10. Que los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, correspondan a los manifestados en el estudio técnico justificativo, si hubiera diferencias, manifestar lo necesario.

11. Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal, en caso contrario, referir la superficie involucrada y posible año de ocurrencia.

12. Si las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales agua, suelo y biodiversidad, contempladas para el desarrollo del proyecto son las adecuadas o, en su caso, cuáles serían las que propone el personal técnico de la Delegación Federal a su cargo.

13. Si la zona aledaña donde se llevará a cabo el proyecto podría ser afectada por la generación de tierras frágiles con la implementación del proyecto, en su caso, indicar su ubicación y las acciones necesarias para su protección.

14. Si el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, teniendo en consideración la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

- v. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1430/16 de fecha 08 de junio de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, solicitó opinión técnica y normativa-jurídica a la Dirección General de Vida Silvestre, respecto a la viabilidad del proyecto denominado **"Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, considerando que éste pretende afectar especies de flora y fauna silvestre clasificadas con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- vi. Que mediante oficio N° SGPA/DGVS/05916/16 de fecha 16 de junio de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 22 de junio de 2016, la Dirección General de Vida Silvestre remitió la opinión técnica derivada del análisis del proyecto denominado **"Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, de donde se desprende los comentarios siguientes:

La ubicación y rescate de ejemplares de especies de flora y fauna presentes en alguna categoría de riesgo; de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de carácter obligatorio; sin embargo, es importante considerar aquellas especies endémicas (27% de especies de flora del estado), de importancia ecológica y por ser de utilidad para las





personas de las comunidades.

Otro aspecto importante del ahuyentamiento de fauna silvestre es que deben respetarse las temporadas reproductivas de la fauna silvestre, evitando impactar su ciclo vital. De cualquier manera, se deberá tener cuidado al destruir madrigueras, asegurando que no estén habitadas para evitar la posible ocupación de éstas, entre otras acciones.

El traslado para la reubicación de ejemplares de fauna silvestre, se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. Evitar cualquier acto de crueldad y maltrato, para garantizar el trato digno y respetuoso de los ejemplares de fauna silvestre. Se recomienda establecer un programa de Monitoreo de Fauna, que considere la evaluación de la implementación de las medidas de mitigación para la fauna. Evitar en lo posible alterar los ciclos biológicos de cada grupo de vertebrados, realizando, de ser el caso, los trabajos del proyecto antes o después de sus épocas reproductivas o de anidación según sea el caso, evitando la reubicación de nidos.

Aplicar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en particular de especies de importancia ecológica y de difícil regeneración y lento crecimiento, y en alguna categoría de riesgo. Al realizar actividades de reforestación en la rehabilitación de áreas de desmonte temporal y áreas degradadas dentro del área de influencia del proyecto deben ser solo con especies nativas de manera que se promueva la conectividad del hábitat.

Es necesario que se le comunique al usuario que queda estrictamente prohibido efectuar cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre, sin contar de manera previa con las autorizaciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

- vii. Que mediante oficio N° DFS/SGPA/UARRN/408/2016 de fecha 15 de julio de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 17 de agosto de 2016, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora, remitió el informe de la visita técnica realizada al o los predio(s) objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **"Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa"**, con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° DGFF/12-09-2-000077/16 de fecha 30 de junio de 2016, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. Después de identificar y ubicar el terreno donde se pretende desarrollar el proyecto, se llevó a cabo un recorrido a través del trazo que se pretende someter a CUSTF (mismo que en general se encuentra señalado con estacas de madera), logrando recorrer 21 polígonos ubicados en el municipio de Cajeme, Sonora, que corresponden a los cuadrantes de construcción contenidos en el estudio técnico justificativo exhibido.

2. Durante el recorrido que se llevó a cabo en los polígonos de CUSTF, se observó una asociación vegetal del tipo matorral subtropical, logrando observar ejemplares de:

- Phaulothamnus spinescens, Encelia farinosa, Bursera laxiflora, Cyllindropuntia cholla, Cyllindropuntia thurberi, Ferocactus wislizeni, Mammillaria sheldonii, Pachycereus pecten-aboriginum, Stenocereus gummosus, Stenocereus thurberi, Atamisquea





emarginata, Ibervillea sonoreae, Croton sonoreae, Jatropha cardiophylla, Jatropha cinérea, Jatropha cuneata, Acacia cochliacantha, Acacia constricta, Acacia greggii, Caesalpinia palmeri, Caesalpinia pumila, Desmanthus bicornutus, Eysenhardtia polystachya, Havardia sonoreae, Mimosa aculeaticarpa, Olneya tesota, Parkinsonia praecox, Prosopis juliflora, Fouquieria macdougallii, Krameria macdougallii, Krameria erecta, Abutilon incanum, Bouteloua sp., Condalia sonoreae, Randia spp., Esenbeckia hartmanii, Guaiacum coulteri, entre otras.

3. Si bien, la solicitud de autorización para CUSTF comprende polígonos, algunos separados por áreas destinadas a otros usos, dentro de los polígonos que se pretende intervenir con el desarrollo del proyecto, aunque se observó la instalación de cercos limítrofes y en muchos casos tiraderos de basura; No se observó cambio de uso de suelo en terrenos forestales y tampoco se observaron evidencias de afectación por algún incendio forestal, máxime que el proyecto se ubica muy próximo a diferentes obras como es el caso de la construcción del Gasoducto Guaymas - El Oro, así como a los caminos de acceso al relleno sanitario de Ciudad Obregón, Sonora.

Destacando que a lo largo del trazo que comprende el proyecto (al interior de los 21 polígonos de CUSTF), NO se observaron cauces o cuerpos de agua que sustenten vegetación forestal.

4. Con el objeto de cuantificar el número de individuos por especie de flora silvestre dentro del área que se pretende someter a cambio de uso del suelo, se visitaron 3 sitios (SCUS4, SCUS7 y SCUS9). Se lograron identificar los ejemplares de flora, observando que tanto las especies y número de individuos por especie son similares con lo reportado en el estudio técnico justificativo y lo observado en campo.

En el caso de las especies herbáceas se hace notar que solo se lograron observar vestigios de los posibles ejemplares.

5. Con los trabajos de campo realizados, se estimó que la vegetación existente corresponde a aquella que aunque con algún grado de afectación, aún conserva la estructura y el funcionamiento del ecosistema primario; de ahí que se clasifique como vegetación primaria; la cual, no obstante que presenta indicadores de disturbios, se considera como vegetación primaria en buen estado de conservación y en algunos casos en proceso de recuperación.

6. En cuanto a la presencia de especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que no hayan sido consideradas en el estudio técnico justificativo; durante la visita NO se encontraron especies de flora que no hayan sido citadas en el ETJ, corroborando la presencia de ejemplares de las especies de *Guaiacum coulteri* y *Olneya tesota*, mientras que en lo relativo a la fauna, en la hora y día de la visita NO se encontró ejemplar alguno.

7. Con la finalidad de corroborar que los volúmenes por especie de las materias primas forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, correspondan con la estimación que presenta el estudio técnico justificativo, al momento de recorrer los sitios de muestreo (utilizando los formatos obtenidos en el ETJ), se realizó una estimación de volúmenes de las principales especies forestales que serán removidas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales dando como resultado cantidades muy similares a las contempladas en estudio técnico justificativo.





8. En lo que se refiere a que si en el área donde se llevará a cabo el proyecto existen o se generen tierras frágiles, destaca la escasa cobertura vegetal y la predominancia de terrenos planos, además de que al área que se pretende someter a CUSTF se encuentra delimitado por caminos, carreteras y otras obras.

9. Respecto a las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales contempladas en el ETJ se estima que son adecuadas.

10. Posteriormente, para verificar el número de individuos por especie en sitios de muestreo para la obtención de parámetros de flora silvestre en el ecosistema de la cuenca hidrológico forestal, se visitaron los sitios identificados como SC1MS y SC7MS, donde se lograron identificar los ejemplares de flora, observando que tanto las especies y número de individuos por especie son similares con lo reportado en el estudio técnico justificativo y lo observado en campo.

10. Respecto a los servicios ambientales que se verán afectados con la implementación y operación del proyecto, se considera adecuado lo señalado en el estudio técnico exhibido.

Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto es factible ambientalmente, siempre y cuando se implementen las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Mediante Oficio N° DGFF/12/09-2-000077/16 de fecha 30 de junio de 2016, el Ing. Gustavo Camou Luders, en su carácter de Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura del gobierno del estado de Sonora, comunicó que durante la Novena Reunión Ordinaria 2016, El comité Técnico de Cambio de Uso del Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora, celebrada el 29 de junio de 2016, emitió opinión positiva sin observaciones respecto a la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 7.4244 hectáreas en el municipio de Cajeme, Sonora, promovido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para el desarrollo del proyecto denominado "Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa".

- VIII. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2260/16 de fecha 24 de agosto de 2016, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XVI, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$405,444.33 (cuatrocientos cinco mil cuatrocientos cuarenta y cuatro pesos 33/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o





restauración y su mantenimiento en una superficie de 28.96 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Matorral sub-tropical, preferentemente en el estado de Sonora.

- IX. Que mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-1178 de fecha 09 de septiembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 13 de septiembre de 2016, el interesado notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$405,444.33 (cuatrocientos cinco mil cuatrocientos cuarenta y cuatro pesos 33/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 28.96 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Matorral sub-tropical, preferentemente en el estado de Sonora.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 19 fracciones XX y XXVI, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como 120 al 127 de su Reglamento.
- III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta autoridad administrativa se abocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-214 de fecha 22 de marzo de





2016, el cual fue signado por Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, dirigido al Director General de Gestión Forestal y de Suelos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 7.4244 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora.

Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada del escrito de fecha 16 de mayo de 2011, mediante el cual Bernardo Muñoz Reynaud, en su carácter de Director General de Recursos Humanos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, tiene a bien nombrar al C. Patricio Javier Vela Anaya como Director de Liberación del Derecho de Vía de la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso de suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de





Comunicaciones y Transportes, así como por el ING. [REDACTED] en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. [REDACTED]

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 120, párrafo segundo del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

1. *Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 09 de julio de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], en su carácter de albacea de la sucesión intestamentaria a bien de [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,106.595 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,101.464 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,005.131 metros cuadrados, ubicados dentro del antiguo predio denominado Nainari, en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".*

2. *Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 20 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] acompañado de su cónyuge la señora [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,704.377 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,735.838 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 968.539 metros cuadrados, del lote 179 del predio Granjas del Yaquí, antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".*

3. *Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 25 de julio de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] acompañado de su cónyuge la señora [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,639.974 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 1,624.499 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,015.475 metros cuadrados, comprendido dentro del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".*

4. *Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 03 de febrero de 2016, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno*





con una superficie total de 3,126.779 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 2,143.026 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 983.753 metros cuadrados, del lote 200 comprendido dentro del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

5. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,719.735 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,701.730 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 1,018.005 metros cuadrados del antiguo predio de Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

6. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,516.137 metros cuadrados, conformada la primera fracción por la afectación directa de 3,536.182 metros cuadrados y la segunda fracción por un área de 979.955 metros cuadrados, del lote N° 133 del predio Granjas Yaquí, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

7. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 19 de diciembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir seis fracciones de terreno con una superficie total de 59,856.486 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 3,865.778 metros cuadrados, la segunda fracción por una superficie de 48,624.973 metros cuadrados, la tercera fracción por una superficie de 735.056 metros cuadrados, la cuarta fracción por una superficie de 473.509 metros cuadrados, la quinta fracción por una superficie de 2,556.364 metros cuadrados y la sexta fracción por una superficie de 3,600.806 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

8. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 30 de marzo de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir tres fracciones de terreno con una superficie total de 40,000.000 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 4,554.038 metros cuadrados, la segunda fracción por una superficie de 2,007.196 metros cuadrados y la tercera fracción por una superficie de 33,438.766 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".





Obregón".

9. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 18 de septiembre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,260.680 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 1,250.245 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,010.435 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, ubicado en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

10. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 07 de agosto de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,944.519 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 2,947.572 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,996.947 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio Nainari, identificado como lotes 212 y 213, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

11. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 08 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte la señora [REDACTED], en su carácter de única y universal heredera y albacea de la sucesión intestamentaria a bien de [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 2,349.821 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 1,334.891 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,014.930 metros cuadrados, localizado en el lote 172, comprendido dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

12. Copia certificada del contrato de promesa de compraventa de fecha 27 de octubre de 2015, que celebra por una parte la Secretaría de Comunicaciones y Transportes representada en este acto por el Director General del Centro SCT Sonora, Ing. Francisco Javier Hernández Armenta y por la otra parte el señor [REDACTED] que por causa de utilidad pública la Secretaría requiere adquirir dos fracciones de terreno con una superficie total de 4,528.389 metros cuadrados, conformada la primera fracción por una superficie de 3,517.071 metros cuadrados y la segunda fracción por una superficie de 1,011.318 metros cuadrados, comprendidos dentro del antiguo predio denominado Nainari, ubicados en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, para la construcción del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón".

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley,





deberán contener la información siguiente:

I.- Usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

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;

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

VI.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII.- Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII.- Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX.- Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X.- Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI.- Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII.- Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV.- Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV.- En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

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 mediante la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información técnica faltante entregada en esta Dirección General, mediante oficios N° 3.4.1.1.3.-214 de fecha 22 de marzo de 2016 y N° 3.4.1.1.3.-589 de fecha 18 de mayo de 2016, respectivamente, citados en el Resultando I y III de este resolutivo.

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.

- IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso del 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 no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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 **no se comprometerá la biodiversidad**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Para la flora

La cuenca hidrológico-forestal en donde se plantea la construcción del proyecto carretero, se identifican 11 tipos de vegetación y 9 usos de suelo según la carta de uso de suelo y vegetación Serie III INEGI (2005).

Actualmente el grado de modificación de la zona que envuelve la subcuenca se traduce en el reemplazo de vegetación primaria por áreas dedicadas totalmente a actividades antrópicas. La transformación de la superficie en gran medida se ha acelerado debido entre otras cosas





a la cercanía con la mancha urbana (Ciudad Obregón).

Los usos de suelo que reporta la Serie III de INEGI ocupan un 44.76 % de la subcuenca, un poco menos de la mitad de su superficie, lo que hace importante la conservación de los tipos de vegetación que aún se encuentran presentes.

En este sentido, el estado de Sonora posee uno de los paisajes de vegetación más diversos del noroeste del país, así como una flora abundante y distintiva como reflejo de la gran diversidad de relieves y la complejidad de los climas locales y regionales que han resultado en una compleja evolución de la biota y el paisaje. No obstante como consecuencia de las actividades humanas y el uso de suelo, la vegetación original ha sido prácticamente sustituida en ciertas zonas, sin embargo, el área que ocupará el Libramiento Ciudad Obregón en su Tercera Etapa está comprendido dentro de la vegetación de tipo matorral subtropical, vegetación que se describe a continuación:

Matorral subtropical

Esta comunidad vegetal se conforma por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la selva baja caducifolia y los bosques templados (de encino o pino-encino) y matorrales de zonas áridas y semiáridas. La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Los principales componentes son: *Ipomoea* spp. (Cazahuates), *Bursera* spp. (Copales, Papelillos), *Eysenhardtia polystachya* (Vara dulce), *Acacia pennatula* (Tepame), *Forestiera* sp. (Acebuche), *Erythrina* spp. (Colorín), etcétera. Este tipo de vegetación se localiza únicamente en el estado de Sonora, para el resto del país, considerando que estas comunidades representan un estado sucesional de la selva baja caducifolia, han sido reclasificados como vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Como parte del análisis de la flora, y con la finalidad de conocer la composición y estructura florística del tipo de vegetación que será afectada por las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con el proyecto Libramiento Ciudad Obregón Tercera Etapa; es necesario conocer y demostrar que la vegetación de 7.4244 hectáreas no se comprometerá con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, es por ello que se levantó información de campo en la cuenca hidrológico forestal como en el área de cambio de uso de suelo utilizando la siguiente metodología:

Método de muestreo:

El método de muestreo aplicado para la recolección de los datos de flora se basó en el Programa de Evaluación de Recursos Forestales de la Organización de las Naciones Unidas, así como en el Manual y Procedimientos para el Muestreo de Campo (Remuestreo 2011) propuesto por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); y en el libro de Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales (2011).

En la cuenca hidrológico-forestal (CHF) se levantaron 10 sitios de muestreo dirigidos para comparar la riqueza y estructura de las especies de flora con las encontradas en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con la finalidad de seleccionar aquellos que presentan un buen estado de conservación y características similares al área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF).

En el área de CUSTF se levantaron 8 sitios de muestreos dirigidos y demostrar que todas las especies que se pretenden afectar con la construcción del proyecto se encuentren





representadas en la CHF.

1. El sistema de muestreo utilizado fue dirigido y consistió en seleccionar las unidades elementales de la población dado que las unidades seleccionadas gozan de representatividad, esto con la finalidad de conocer la composición florística del área de estudio que será afectada por las actividades de cambio de uso de suelo.

2. En la CHF el diseño de muestreo fue de forma circular con un área de 1,000 metros cuadrados (0.1 hectáreas con un radio de 17.84 metros) para el levantamiento de la información de campo en el estrato arbóreo y de cactáceas, para el estrato arbustivo se delimitó un subsitio circular de 500 metros cuadrados (0.05 hectáreas con un radio de 12.62 metros) y, finalmente para el estrato herbáceo se definió una parcela de 1 metro cuadrado (1 metro x 1 metro).

En el área de CUSTF se establecieron unidades de muestreo de forma rectangular (ubicados de manera dirigida). El tamaño de los sitios para el estrato arbóreo y arbustivo fue de 600 metros cuadrados (60 metros x 10 metros = 0.06 hectáreas) y otra subparcela de 1 metro cuadrado (1 metro x 1 metro).

3. En cada unidad de muestreo se obtuvo información dasométrica para el estrato arbóreo, además de contabilizar las abundancias de todas las especies encontradas incluidas las cactáceas.

Para definir los diferentes estratos de la vegetación se tomaron los siguientes criterios:

Estrato arbóreo. Para considerar a un individuo como parte del estrato arbóreo (árboles maduros) se consideraron a los individuos con un diámetro igual o mayor a 5 centímetros a una altura de 1.30 metros del suelo.

Estrato arbustivo. Como parte del estrato arbustivo se consideró a aquellos individuos con un diámetro menor a 5 centímetros a una altura de 1.30 metros del suelo.

Estrato herbáceo. Como parte del estrato herbáceo se consideraron a los individuos de especies no leñosas excluyendo a las cactáceas.

Cactáceas. Para este grupo se tomó en consideración a todas las especies de la familia Cactaceae.

Con la información recopilada en campo se calcularon los parámetros de la vegetación, tales como densidad, dominancia y frecuencia. De esta manera se obtuvo el índice de valor de importancia ecológica (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

El índice de valor de importancia (IVI) se define como la relevancia de las especies florísticas en un ecosistema en base a tres elementos principales: la dominancia, la densidad y la frecuencia.

Para obtener el IVI, es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del IVI debe ser igual a 300.

La estimación del índice de diversidad se analizó a través del índice de Shannon- Wiener y el índice de valor de importancia (IVI); ya que contempla la cantidad de especies presentes en





el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia); así como jerarquizar la dominancia de cada especie.

De dicho muestreo, se obtuvo los siguientes resultados:

Estrato arbóreo

Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT -2010	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Parkinsonia praecox</i>	-	24	58	48.00	141.58
<i>Prosopis juliflora</i>	-	28	19	65.41	58.01
<i>Fouquieria macdougalii</i>	-	15	13	22.04	25.31
<i>Havardia sonora</i>	-	10	6	18.70	18.30
<i>Olneya tesota</i>	Pr	20	4	36.53	14.89
<i>Guaiaecum coulteri</i>	A	8	4	15.49	13.76
<i>Jatropha cuneata</i>	-	1	4	3.71	11.63
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-		4		10.22
<i>Jatropha cinerea</i>	-	9	2	11.79	6.30
<i>Bursera laxiflora</i>	-	18		26.51	
<i>Acacia cochliacantha</i>	-	6		12.58	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	-	7		10.87	
<i>Bursera fragilis</i>	-	4		9.31	
<i>Forchhammeria watsonii</i>	-	1		5.73	
<i>Vallesia glabra</i>	-	1		4.93	
<i>Acacia constricta</i>	-	1		4.45	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	-	1		3.96	
Total		154	115	300	300

Unidad de análisis	S	H'	H' max	J'
CHF	16	2.36	2.77	0.85
CUSTF	9	1.60	2.20	0.73

En el estrato arbóreo de la Cuenca Hidrológico-Forestal (CHF) se registró un total de 154 individuos distribuidos en 16 especies, de las cuales las especies *Prosopis juliflora* con 28 individuos, *Parkinsonia praecox* con 24 individuos y *Olneya tesota* con 20 individuos fueron las especies que dominan. Se registraron dos especies *Olneya tesota* y *Guaiaecum coulteri* que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al índice de valor de importancia (IVI), se obtuvo que *Prosopis juliflora* (Mezquite) resultó con un IVI de 65.41%, una altura media de 3.5 metros, una cobertura promedio de 9.49 m² y una abundancia por hectárea estimada de 28 individuos; en el caso de *Parkinsonia praecox* (Brea) presentó un IVI de 48.00%, una altura promedio de 3.5 metros, una cobertura promedio de 5.62 m² y con una abundancia por hectárea estimada de 24 individuos; con respecto a *Olneya tesota* (Palo fierro) se obtuvo un IVI de 36.53%, una altura promedio de 4 metros, una cobertura promedio de 6.61 m² y una abundancia por hectárea estimada de 20 organismos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Acacia constricta* (Chaparro prieto) con un IVI de 4.45%,





Haematoxylum brasiletto (Palo de Brasil) con un IVI de 3.96% y *Jatropha cuneata* (Matadora) con un IVI de 3.71%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de $H' = 2.36$, lo que indica que la diversidad arbórea en la zona de los muestreos es media, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 2.77 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.41 puntos para que obtenga su máxima diversidad. Con respecto a la equidad o distribución de los individuos de las especies que conforman este estrato, se obtuvo un valor de $J' = 0.58$, lo que indica una distribución uniforme de los individuos de las especies de este estrato en la cuenca.

Para el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), el estrato arbóreo registraron un total de 115 individuos distribuidos en 9 especies, de las cuales las especies *Parkinsonia praecox* con 58 individuos y *Prosopis juliflora* con 19 individuos son las que dominan. Se registraron dos especies *Oleña tesota* y *Guaiaacum coulteri* que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto al IVI, se obtuvo que *Parkinsonia praecox* (Brea) resultó con un IVI de 141.58%, una altura media de 3.5 metros, una cobertura promedio de 12.99 m² y una abundancia por hectárea estimada de 58 individuos; en el caso de *Prosopis juliflora* (Mezquite) presentó un IVI de 58.01%, una altura promedio de 4 metros, una cobertura promedio de 14.74 m² y con una abundancia por hectárea estimada de 19 individuos; con respecto a *Fouquieria macdougalii* (Ocotillo) se obtuvo un IVI de 25.31%, una altura promedio de 4.2 metros, una cobertura promedio de 6.03 m² y una abundancia por hectárea estimada de 13 organismos. Es importante mencionar a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo *Oleña tesota* (Palo fierro) la que presentó valores más altos con un IVI de 14.89%, una altura promedio de 5 metros, una cobertura promedio de 23.77 m² y una abundancia por hectárea estimada de 4 individuos; mientras que *Guaiaacum coulteri* (Guayacán) resultó con un IVI de 13.76%, una altura promedio de 2.8 metros, una cobertura promedio de 3.28 m² y una abundancia por hectárea estimada de 4 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Jatropha cuneata* (Matadora) con un IVI de 11.63%, *Eysenhardtia polystachya* (Palo dulce) con un IVI de 10.22% y *Jatropha cinerea* (Sangregrado) con un IVI de 6.30%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de $H' = 1.60$, lo que indica que la diversidad arbórea en la zona de los muestreos es baja, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 2.20 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.60 puntos para que obtenga su máxima diversidad. Con respecto a la equidad o distribución de los individuos de las especies que conforman este estrato, se obtuvo un valor de $J' = 0.73$, lo que indica una distribución tendiente a la uniformidad de dichos individuos.

Para la comunidad arbórea, respecto a los datos obtenidos de abundancia por hectárea en la CHF y la superficie solicitada para el CUSTF, nos muestra una ligera diferencia ya que en la CHF se obtuvo un total de 154 individuos por hectárea distribuidos en 16 especies, en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se registró una abundancia de 115 individuos por hectárea distribuidos en 9 especies, lo que nos permite considerar que en la CHF presenta una mejor conservación, principalmente de la vegetación primaria debido a que hay un mayor número de especies, es decir, la diversidad es mayor.

Al analizar los resultados obtenidos del índice de valor de importancia (IVI) presente en la superficie solicitada para el CUSTF las especies que presentaron los mayores valores fueron: *Parkinsonia praecox* con un IVI de 141.58% y una abundancia de 58 individuos por hectárea;





Prosopis juliflora con un IVI de 58.01% y una abundancia de 19 individuos por hectárea; y *Fouquieria macdougalii* con un IVI de 25.31% y una abundancia de 13 individuos por hectárea. Estas especies arbóreas se encuentran bien representadas en la CHF con IVI de 48.00% y una abundancia de 24 individuos por hectárea para *P. praecox*, esta especie con una diferencia significativa entre la CHF y el CUSTF; mientras que para *P. juliflora* presenta un IVI de 65.41% y una abundancia por hectárea de 28 individuos y *F. macdougalii* con un IVI de 22.04% y 15 individuos por hectárea, ambas con una ligera diferencia de abundancia favorable para la CHF.

Por otra parte las especies que resultaron con el menor IVI en la superficie solicitada para el CUSTF fueron: *Eysenhardtia polystachya* con un IVI de 10.22% y una abundancia de 4 individuos por hectárea y *Jatropha cinerea* con un IVI de 6.30% y una abundancia de 2 individuos por hectárea; en lo que concierne a *J. cinerea* dentro de la CHF se encuentra mejor representada con un IVI de 11.79% y una abundancia de 9 individuos por hectárea, mientras que para *E. polystachya* no está representada en la CHF en este estrato; sin embargo, en el estrato arbustivo se ve bien representada en dicha superficie.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparativa de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF las especies: *Parkinsonia praecox*, *Prosopis juliflora* y *Jatropha cuneata* resultaron con una ligera diferencia entre la superficie solicitada de CUSTF y la CHF; por otro lado la especie *Eysenhardtia polystachya* no se registró en los muestreos levantados en el estrato arbóreo dentro de la CHF delimitada (sin embargo, sí se encuentra registrada en el estrato arbustivo); por lo que estas 4 especies se incluyen en las acciones de rescate y/o reforestación, con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y no comprometer la diversidad de especies en la región, manteniendo la estructura de la misma. En el programa de restauración ambiental y el programa de rescate y reubicación de flora anexo al presente resolutivo, se exhiben las características, metodologías y densidades necesarias para realizar dichas acciones.

De igual manera se registró la presencia de las especies *Olneya tesota* y *Guaiacum coulteri* que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en las categorías de sujeta a protección especial (Pr) y amenazada (A) respectivamente, ambas se encuentran mejor representadas en la CHF que en la superficie del CUSTF; sin embargo, son una prioridad debido a su estatus en la Norma, por lo que serán incluidas en las acciones de rescate de flora y restauración ambiental, con la finalidad de no comprometer la biodiversidad.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener, se observa que la estructura de la vegetación de este estrato no se verá afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que en la CHF se encontró una riqueza de 16 especies, la cual es mayor en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF, donde se encontró una riqueza de 9 especies; la diversidad calculada (H') resultó mayor en la CHF, ya que se obtuvo un valor de 2.36 indicando una diversidad media y en la superficie de CUSTF se obtuvo un valor de 1.60, lo que nos indica una diversidad baja; el valor de equidad (J') resultó mayor en la subcuenca con 0.85 a diferencia de la superficie de CUSTF con 0.73, lo que nos muestra este valor (J') es que entre más cercano se encuentre a 1, los individuos se encuentran igualmente distribuidos entre las especies presentes en la unidad de análisis correspondiente.



**Estrato Arbustivo**

Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Prosopis juliflora</i>	-	286	138	31.27	34.43
<i>Jatropha cardiophylla</i>	-	182	269	19.14	31.70
<i>Croton sonorae</i>	-	194	525	13.93	30.68
<i>Desmanthus bicomutus</i>	-	48	344	7.80	26.18
<i>Caesalpinia palmeri</i>	-	92	256	9.90	24.56
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	-	4	350	1.33	24.52
<i>Randia sonorensis</i>	-	96	106	17.09	21.05
<i>Randia aculeata</i>	-	40	131	3.75	16.69
<i>Guaiacum coulteri</i>	A	26	38	10.21	9.02
<i>Caesalpinia pumila</i>	-	58	56	8.13	9.02
<i>Parkinsonia praecox</i>	-	120	25	20.37	8.11
<i>Abutilon incanum</i>	-	348	94	23.06	6.59
<i>Phaulothamnus spinescens</i>	-	68	31	17.05	6.46
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	-	6	13	3.22	5.81
<i>Havardia sonorae</i>	-	12	38	2.53	4.57
<i>Rhamnus pinetorum</i>	-	12	19	4.06	4.27
<i>Atamisquea emarginata</i>	-	12	6	5.25	4.15
<i>Condalia sonorae</i>	-	2	13	1.27	3.92
<i>Bursera laxiflora</i>	-	26	13	7.52	3.75
<i>Jatropha cuneata</i>	-	4	13	1.73	3.62
<i>Oleña tesota</i>	Pr	34	19	7.21	3.49
<i>Acacia constricta</i>	-	34	31	10.88	3.05
<i>Fouquieria macedougali</i>	-	46	13	6.83	2.60
<i>Acacia cochliacantha</i>	-	28	13	5.54	2.41
<i>Jatropha cinerea</i>	-	8	13	3.08	2.07
<i>Krameria erecta</i>	-	44	13	4.27	1.95
<i>Acacia greggii</i>	-	170	6	10.92	1.93
<i>Encelia farinosa</i>	-	116	6	8.31	1.71
<i>Esenbeckia hartmanii</i>	-	24	6	8.85	1.70
<i>Celtis iguanaea</i>	-	14		3.94	
<i>Maytenus phyllanthoides</i>	-	12		3.85	
<i>Parkinsonia aculeata</i>	-	14		3.69	
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	-	16		3.44	
<i>Forchhammeria watsonii</i>	-	4		1.99	
<i>Senna covesii</i>	-	10		1.55	
<i>Vallesia glabra</i>	-	6		1.50	
<i>Baccharis salicifolia</i>	-	8		1.45	
<i>Ceanothus depressus</i>	-	4		1.38	
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	-	6		1.37	
<i>Bursera fragilis</i>	-	2		1.36	
Total		2,236	2,594	300	300





Unidad de análisis	S	H'	H' max	J'
CHF	40	2.97	3.69	0.81
CUSTF	29	2.57	3.37	0.76

En la CHF, para este estrato, se registraron un total de 2,236 individuos distribuidos en 40 especies, de las cuales *Abutilon incanum* con 348 individuos, *Prosopis juliflora* con 286 individuos y *Croton sonorae* con 194 individuos son las especies que dominan. Se registraron dos especies *Olneya tesota* y *Guaiaacum coulteri* que se encuentran en categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, para el estrato arbustivo se obtuvo que *Prosopis juliflora* (Mezquite) resultó la más importante con un IVI de 31.27%, con una abundancia por hectárea estimada de 286 individuos, una altura promedio de 2 metros y una cobertura promedio de 2.82 m²; en el caso de *Abutilon incanum* (Pelotazo) presentó un IVI de 23.06%; con una abundancia por hectárea estimada de 348 individuos, una altura promedio de 0.70 centímetros y una cobertura promedio de 0.17 m²; con respecto a *Parkinsonia praëcox* (Brea) se obtuvo un IVI de 20.37%, una abundancia por hectárea estimada de 120 individuos, una altura promedio de 1.72 metros y una cobertura promedio de 2.06 m². Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Bursera fragilis* (Incienso) con un IVI de 1.36%, *Mimosa aculeaticarpa* (Uña de gato) con un IVI de 1.33% y *Condalia sonorae* (Espino) con un IVI de 1.27%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de 2.97, lo que nos indica una diversidad arbustiva media, en cuanto a la diversidad máxima esperada resultó en 3.69 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.72 puntos para que obtenga su máxima diversidad, en cambio la equidad de individuos por especie presentó un valor de J' = 0.81, lo que indica una distribución casi uniforme de los individuos que componen a este estrato.

Para el área de cambio de uso de suelo, en este estrato se registraron un total de 2,594 individuos distribuidos en 29 especies, de las cuales *Croton sonorae* con 525 individuos, *Mimosa aculeaticarpa* con 350 individuos, *Desmanthus bicornutus* con 344 individuos y *Jatropha cardiophylla* con 269 individuos son las especies que dominan. Se registraron dos especies *Olneya tesota* y *Guaiaacum coulteri* que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con respecto a los análisis de los índices de valor de importancia, se obtuvo que *Prosopis juliflora* (Mezquite) resultó la más importante con un IVI de 34.43%, una altura media de 1.9 metros, una cobertura promedio de 3.97 m² y una abundancia por hectárea estimada de 138 individuos; en el caso de *Jatropha cardiophylla* (Sangre de cristo) presentó un IVI de 31.70%, una altura promedio de 1.5 metros, una cobertura promedio de 1.26 m² y con una abundancia por hectárea estimada de 269 individuos; con respecto a *Croton sonorae* (Vara blanca) se obtuvo un IVI de 30.68%, una altura promedio de 70 centímetros, una cobertura promedio de 0.19 m² y una abundancia por hectárea estimada de 525 organismos. Es importante mencionar a las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo *Guaiaacum coulteri* (Guayacán) la que presentó valores más altos con un IVI de 9.02%, una altura promedio de 1.5 metros, una cobertura promedio de 1.51 m² y una abundancia por hectárea estimada de 38 individuos; mientras que *Olneya tesota* (Palo fierro) resultó con un IVI de 3.49%, una altura promedio de 2 metros, una cobertura promedio de 2.24 m² y una abundancia por hectárea estimada de 19 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Acacia greggii* (Uña de gato) con un IVI de





1.93%, *Encelia farinosa* (Flor de rocío) con un IVI de 1.71% y *Esenbeckia hartmanii* (Palo amarillo) con un IVI de 1.70%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de 2.57, lo que indica una diversidad media, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 3.37 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.79 puntos para que obtenga su máxima diversidad, mientras que el valor de equidad de 0.76 indica una distribución uniforme de los individuos de las especies que conforman el estrato.

En el caso del estrato arbustivo se encontró una mayor abundancia por hectárea en la superficie del CUSTF con 2,594 individuos distribuidos en 29 especies a diferencia de la superficie de la CHF donde se obtuvo un número menor de individuos por hectárea pero un número mayor de especies (40 especies) y una abundancia por hectárea de 2,236 organismos. En la superficie solicitada para el CUSTF el recubrimiento vegetal muestra que en su mayoría la abundancia de especies arbustivas indican la modificación en la sucesión de la vegetación primaria, debido principalmente a los agentes de perturbación antropogénicos, como la ganadera, el pastoreo y la presencia de desechos sólidos urbanos (Navarrete Salgado *et al.*, 2008), por lo que en la CHF el grado de conservación de la vegetación es mejor a diferencia de la superficie solicitada para el CUSTF.

Al analizar los resultados obtenidos del índice de valor de importancia (IVI) presente en la superficie solicitada para el CUSTF las especies que presentaron el mayor valor fueron: *Prosopis juliflora* con un IVI de 34.43% y una abundancia de 138 individuos por hectárea; *Jatropha cardiophylla* con un IVI de 31.70% y una abundancia de 269 individuos por hectárea; y *Croton sonorae* con un IVI de 30.68% y una abundancia de 525 individuos por hectárea. Estas especies arbustivas se encuentran bien representadas en la CHF con un IVI de 31.27% y una abundancia de 286 individuos por hectárea, para *P. juliflora*; mientras que para *J. cardiophylla* presenta un IVI de 19.14% y una abundancia por hectárea de 182 individuos, esta especie con una ligera diferencia entre la CHF y el CUSTF; y *C. sonorae* con un IVI de 13.93% y 194 individuos por hectárea, esta especie presenta una diferencia significativa entre la CHF y el CUSTF.

Por otra parte las especies que resultaron con el menor IVI en la superficie solicitada para el CUSTF son: *Encelia farinosa* con un IVI de 1.71% y una abundancia de 6 individuos por hectárea y *Esenbeckia hartmanii* con un IVI de 1.70% y una abundancia de 6 individuos por hectárea; en lo que concierne a *E. farinosa* dentro de la CHF se encuentra mucho mejor representada con un IVI de 8.31% y una abundancia de 116 individuos por hectárea, mientras que para *E. hartmanii* el IVI resultó en 8.85% con una abundancia de 24 individuos por hectárea, lo que indica que está mejor representada en la CHF.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparativa de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF las especies: *Jatropha cardiophylla*, *Croton sonorae*, *Desmanthus bicornutus*, *Caesalpinia palmeri*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Randia sonorensis*, *Randia aculeata*, *Guaiacum coulteri*, *Eysenhardtia polystachya*, *Havardia sonorae*, *Rhamnus pinetorum*, *Condalia sonorae*, *Jatropha cuneata* y *Jatropha cinerea* resultaron con una ligera diferencia entre la superficie solicitada de CUSTF y la CHF; por lo que estas 14 especies se incluyen en las acciones de rescate y/o reforestación con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y así no comprometer la diversidad de especies en la región manteniendo la estructura de la misma; presentando el programa de restauración ambiental y el programa de rescate y reubicación de flora en los cuales se exhiben las características, metodologías y densidades necesarias para realizar dichas acciones. Por otro lado todas las especies que se





registraron en los muestreos levantados en el estrato arbustivo en el CUSTF también se registraron dentro de la CHF delimitada.

De igual manera se registró la presencia de las especies *Olneya tesota* y *Guaiacum coulteri* que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, en las categorías de sujeta a protección especial (Pr) y amenazada (A) respectivamente, ambas se encuentran representadas en la CHF; sin embargo, son una prioridad debido a su estatus en la norma por lo que serán incluidas en las acciones de rescate de flora y restauración ambiental con la finalidad de no comprometer la biodiversidad. En cuanto al índice de diversidad Shannon-Wiener, se observa que la estructura de la vegetación de este estrato no se verá afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que en la CHF se encontró una riqueza de 40 especies, mayor en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se encontró una riqueza de 29 especies; la diversidad calculada (H') resultó mayor en la subcuenca ya que se obtuvo un valor de 2.97 indicando una diversidad media y en la superficie de CUSTF se obtuvo 2.57 lo que nos indica igualmente una diversidad media; el valor de equidad (J') resultó mayor en la subcuenca con 0.81 a diferencia de la superficie de CUSTF con 0.76, lo que nos muestra este valor (J') es que entre más cercano se encuentre a 1, los individuos se encuentran igualmente distribuidos entre las especies presentes en la unidad de análisis correspondiente.

Estrato herbáceo

Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT -2010	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Aristida purpurea</i>	-	37,000	6,000	36.49	82.83
<i>Bouteloua gracilis</i>	-	4,000	2,500	5.90	32.43
<i>Ipomoea alba</i>	-	7,000	375	14.64	28.61
<i>Antigonon leptopus</i>	-	3,000	500	5.29	21.49
<i>Pectis rusbyi</i>	-	5,000	750	9.96	15.56
<i>Euphorbia macropus</i>	-	22,000	125	30.74	9.54
<i>Ibervillea sonora</i>	-	2,000	125	4.68	9.54
<i>Pennisetum ciliare</i>	-	28,000		30.97	
<i>Digitaria ciliaris</i>	-	25,000		18.79	
<i>Poa annua</i>	-	14,000		15.49	
<i>Boerhavia scandens</i>	-	6,000		7.13	
<i>Ruellia leucantha</i>	-	5,000		6.52	
<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Pr	2,000		4.68	
<i>Cirsium vulgare</i>	-	2,000		4.68	
<i>Argemone mexicana</i>	-	1,000		4.06	
Total		163,000	10,375	200	200

Unidad de análisis	S	H'	H' max	J'
CHF	15	2.24	2.71	0.83
CUSTF	7	1.22	1.95	0.63

En el área de la CHF, el estrato herbáceo registró un total de 163,000 individuos

Handwritten signature





distribuidos en 15 especies, en donde *Aristida purpurea* es la especie más abundante con 37,000 individuos, seguida por *Pennisetum ciliare* con 28,000 individuos y *Digitaria ciliaris* con 25,000 individuos. Se registró a *Amoreuxia palmatífida* como una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Pr (Sujeta a protección especial).

Con respecto al índice de valor de importancia, se obtuvo que la especie *Aristida purpurea* (Pasto araña) resultó con un IVI de 36.49% y con una abundancia por hectárea estimada de 37,000 individuos; en el caso de *Pennisetum ciliare* (Zacate buffel) presentó un IVI de 30.97% y una abundancia por hectárea estimada de 28,000 individuos; con respecto a *Euphorbia macropus* (Hierba de la golondrina) se obtuvo un IVI de 30.74% y una abundancia por hectárea estimada de 22,000 individuos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Ibervillea sonora* (Guareque), *Amoreuxia palmatífida* (Temaquí) y *Cirsium vulgare* (Cardo) con un IVI de 4.68% y, *Argemone mexicana* (Chicalote) con un IVI de 4.06%.

En el área de cambio de uso de suelo, se registraron un total de 10,375 individuos, distribuidos en 7 especies, en donde *Aristida purpurea* es la especie más abundante con 6,000 individuos, seguida por *Bouteloua gracilis* con 2,500 individuos. Es importante mencionar que en este estrato no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el análisis del índice de valor de importancia, se obtuvo que la especie *Aristida purpurea* (Pasto araña) resultó con un IVI de 108.81%, una altura media de 10 centímetros, una cobertura promedio de 0.010 m² y una abundancia por hectárea estimada de 6,000 individuos; en el caso de *Bouteloua gracilis* (Navajita) presentó un IVI de 53.40%, una altura promedio de 15 centímetros, una cobertura promedio de 0.005 m² y con una abundancia por hectárea estimada de 2,500 individuos; con respecto a *Ipomoea alba* (Flor de luna) se obtuvo un IVI de 52.78%, una altura promedio de 1.8 metros, una cobertura promedio de 0.039 m² y una abundancia por hectárea estimada de 375 organismos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Pectis rusbyi* (Manzanilla de campo) con un IVI de 18.02%, *Euphorbia macropus* (Hierba de la golondrina) e *Ibervillea sonora* (Guareque) ambas con un IVI de 12.10%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de 1.22, lo que indica que la diversidad herbácea en la zona de los muestreos es baja, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 1.95 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.72 puntos para que obtenga su máxima diversidad; en lo que respecta al valor de la equidad, éste presentó un valor de $J' = 0.63$, lo que indica que existe una dominancia de una o más especies sobre el resto de las que conforman el estrato, para este caso la especie dominante es *Aristida purpurea*.

En el caso del estrato herbáceo, en la CHF se encontró una mayor abundancia por hectárea con 163,000 individuos distribuidos en 15 especies a diferencia de la superficie solicitada para el CUSTF donde se obtuvo una mucho menor abundancia por hectárea de 10,375 individuos, distribuidas en un número menor de especies, el cual fue de 7; lo que nos permite considerar que la CHF se encuentra en un mejor estado de conservación debido a que hay un mayor número de especies, es decir, la diversidad es mayor.

Al analizar los resultados obtenidos del índice de valor de importancia (IVI) presente en la superficie solicitada para el CUSTF las especies que presentaron el mayor valor fueron: *Aristida purpurea* con un IVI de 82.83% y una abundancia de 6,000 individuos por hectárea; *Bouteloua gracilis* con un IVI de 32.43% y una abundancia de 2,500 individuos por hectárea;





e *Ipomoea alba* con un IVI de 28.61% y una abundancia de 375 individuos por hectárea. Estas especies herbáceas se encuentran bien y mejor representadas en la CHF delimitada con IVI de 36.49% y una abundancia de 37,000 individuos por hectárea *A. purpurea*; mientras que para *B. gracilis* presenta un IVI de 5.90% y una abundancia por hectárea de 4,000 individuos; e *I. alba* con un IVI de 14.64% y 7,000 individuos por hectárea.

Por otra parte las especies que resultaron con el menor IVI en la superficie solicitada para el CUSTF son: *Euphorbia macropus* e *Ibervillea sonorae* ambas con un IVI de 9.54% y una abundancia de 125 individuos por hectárea; en lo que concierne a *E. macropus* dentro de la CHF se encuentra mejor representada con un IVI de 30.74 y una abundancia de 22,000 individuos por hectárea, mientras que para *I. sonorae* el IVI resultó en 4.68 con una abundancia de 2,000 individuos por hectárea lo que indica que está mejor representada en la CHF a pesar de que su importancia es ligeramente menor en la misma.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la comparativa de la densidad de individuos encontrados en la CHF y la superficie solicitada de CUSTF no se registraron diferencias significativas en alguna de las especies, de igual forma todas las especies registradas en el CUSTF se encuentran bien representadas en la CHF.

Por otra parte en la CHF se registró la presencia de la especie *Amoreuxia palmatifida* que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de sujeta a protección especial (Pr), a pesar de que no se registró en la superficie del CUSTF para esta etapa, es importante indicar que de observarse en la superficie solicitada se le dará prioridad de conservación por lo que será incluida en las acciones de rescate de flora con la finalidad de no comprometer la biodiversidad.

En cuanto al índice de diversidad Shannon-Wiener se observó que la estructura de la vegetación de este estrato no se verá afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que en la CHF se encontró una riqueza de 15 especies, mayor en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se encontró una riqueza de 7 especies; la diversidad calculada (H') resultó mayor en la CHF ya que se obtuvo un valor de 2.24 indicando una diversidad media y en la superficie de CUSTF se obtuvo un valor de 1.22 lo que nos indica una diversidad baja; el valor de equidad resultó mayor en la CHF con 0.83 a diferencia de la superficie de CUSTF con 0.63, lo que nos muestra este valor (J') es que entre más cercano se encuentre a 1, los individuos se encuentran igualmente distribuidos entre las especies presentes en la unidad de análisis correspondiente, presentando una distribución casi uniforme en la cuenca, mientras que en área de CUSTF, se aprecia una dominancia de *Aristida purpurea* sobre el resto de las especies de dicho estrato.

Cactáceas

Los desiertos tienen una flora depauperada, y tanto más favorables son las condiciones del desierto, su flora es más rica. La riqueza en los desiertos ha sido atribuida en parte a las relativas condiciones óptimas de humedad y temperatura, y a factores históricos; varios géneros y un pequeño número de familias están confinados completamente o casi completamente en estas regiones (Shreve, 1951).

Varios autores concuerdan que la flora del desierto Sonorense, está dominada por elementos subtropicales y presenta mayormente afinidades con el neotrópico, presentando una gran diversidad de familias, géneros y especies.

Las cactaceae se ubican como la tercera familia más diversa del área, siendo el género





Cylindropuntia la mejor representada.

El papel de las especies suculentas en la vegetación es importante desde el punto de vista de la estructura y la fisonomía. Sin embargo, el desierto Sonorense no puede considerarse como una región donde las cactáceas tengan una dominancia fisonómica relevante, ya que su distribución es discontinua, estando presentes sólo en algunas áreas.

Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT -2010	Abundancia por hectárea		Índice de Valor de Importancia	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cylindropuntia cholla</i>	-	231	406	43.32	106.35
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	-	163	35	36.45	29.67
<i>Stenocereus gummosus</i>	-	100	77	25.99	25.88
<i>Ferocactus wislizeni</i>	-	9	6	11.83	12.70
<i>Mammillaria sheldonii</i>	-	172	4	37.64	8.47
<i>Stenocereus thurberi</i>	-	13	4	12.36	8.47
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	-	5	4	2.79	8.47
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	-	42	0	9.81	0.00
<i>Carnegiea gigantea</i>	A	3	0	6.78	0.00
<i>Lophocereus schottii</i>	-	9	0	5.45	0.00
<i>Opuntia stricta</i>	-	5	0	2.79	0.00
<i>Opuntia basilaris</i>	-	3	0	2.52	0.00
<i>Opuntia engelmannii</i>	-	1	0	2.26	0.00
	Total	756	538	200	200

Unidad de análisis	S	H'	H' max	J'
CHF	13	1.75	2.56	0.68
CUSTF	7	0.83	1.95	0.43

La **CHF** registró un total de 756 individuos distribuidos en 13 especies de las cuales *Cylindropuntia cholla* con 231 individuos, *Mammillaria sheldonii* con 172 individuos, *Cylindropuntia thurberi* con 163 individuos y *Stenocereus gummosus* con 100 individuos son las que dominan. Se registró la presencia de *Carnegiea gigantea* una especie que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de amenazada (A).

En lo que respecta al índice de valor de importancia, se obtuvo que *Cylindropuntia cholla* (Choya) resultó con un IVI de 43.32% y una abundancia por hectárea estimada de 231 individuos; en el caso de *Mammillaria sheldonii* (Biznaga) presentó un IVI de 37.64% y con una abundancia por hectárea estimada de 172 individuos; con respecto a *Cylindropuntia thurberi* (Cardenche) se obtuvo un IVI de 36.45% y una abundancia por hectárea estimada de 163 organismos. Las especies que presentaron valores más bajos dentro de los muestreos fueron: *Opuntia stricta* (Chumbera) y *Pachycereus pecten-aboriginum* (Cardón) con un IVI de 2.79% respectivamente, *Opuntia basilaris* (Nopal) con un IVI de 2.52% y *Opuntia engelmannii* (Nopal de Engelmann) con un IVI de 2.26%.





En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de 1.75, lo que indica que la diversidad de cactáceas en la zona de los muestreos es baja, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 2.56 (H' máx.), lo que indica que faltan 0.81 puntos para que obtenga su máxima diversidad; respecto a la equidad, éste presentó un valor de $J' = 0.68$, lo que indica que existe la dominancia de una especie sobre las demás y la distribución de individuos de ésta es mayor con respecto a las demás, para este caso de *Cylindropuntia cholla*.

El área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, registró un total de 538 individuos distribuidos en 7 especies, de las cuales *Cylindropuntia cholla* con 406 individuos fue la más abundante seguida por *Stenocereus gummosus* con 77 individuos y *Cylindropuntia thurberi* con 35 individuos. Es importante mencionar que en este estrato no se registraron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del análisis por especie para las cactáceas se obtuvo que *Cylindropuntia cholla* (Choya) resultó con un IVI de 106.35%, una altura media de 80 centímetros, una cobertura promedio de 0.43 m² y una abundancia por hectárea estimada de 406 individuos; en el caso de *Stenocereus gummosus* (Pitaya agria) presentó un IVI de 25.88%, una altura promedio de 1.5 metros, una cobertura promedio de 1.69 m² y con una abundancia por hectárea estimada de 77 individuos; con respecto a *Cylindropuntia thurberi* (Cardenche) se obtuvo un IVI de 29.67%, una altura promedio de 1.3 metros, una cobertura promedio de 1.84 m² y una abundancia por hectárea estimada de 35 organismos. Las especies que presentaron valores más bajos fueron: *Ferocactus wislizeni* (Biznaga de agua) con un IVI de 12.70%, *Mammillaria sheldonii* (Biznaga), *Stenocereus thurberi* y *Pachycereus pecten-aboriginum* (Cardón) con un IVI de 8.47%.

En cuanto al índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvo un resultado de 0.83, lo que indica que la diversidad de cactáceas en la zona de los muestreos es baja, en cuanto a la diversidad máxima esperada se obtuvo un resultado de 1.95 (H' máx.), lo que indica que faltan 1.11 puntos para que obtenga su máxima diversidad; respecto al índice de equidad, éste presentó un valor de 0.43, lo que indica la dominancia de una especie con respecto a las demás, para este caso de *Cylindropuntia cholla*.

Respecto a los datos obtenidos de abundancia por hectárea en la CHF y la superficie solicitada para el CUSTF, nos muestra una diferencia ya que en la subcuenca se obtuvo un total de 756 individuos por hectárea distribuidos en 13 especies, en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se registró una abundancia de 538 individuos por hectárea distribuidos en 7 especies, lo que nos permite considerar que la CHF se encuentra en un mejor estado de conservación, principalmente de la vegetación primaria debido a que hay un mayor número de especies, es decir la diversidad es mayor.

Al analizar los resultados obtenidos, del índice de valor de importancia (IVI) presente en la superficie solicitada para el CUSTF las especies que presentaron el mayor valor fueron: *Cylindropuntia cholla* con un IVI de 106.35% y una abundancia de 406 individuos por hectárea; *Cylindropuntia thurberi* con un IVI de 29.37% y una abundancia de 35 individuos por hectárea; y *Stenocereus gummosus* con un IVI de 25.88% y una abundancia de 77 individuos por hectárea. Estas especies de cactus se encuentran bien representadas en la CHF; con IVI de 43.32% y una abundancia de 231 individuos por hectárea para *C. cholla* esta especie con una diferencia significativa entre la CHF y el CUSTF; mientras que para *C. thurberi* presentó un IVI de 36.45% y una abundancia por hectárea de 163 individuos; y *S. gummosus* con un IVI de 25.99% y 100 individuos por hectárea, las dos últimas mejor representadas en la CHF.





Por otra parte las especies que resultaron con el menor IVI en la superficie solicitada para el CUSTF fueron: *Mammillaria sheldonii*, *Stenocereus thurberi* y *Pachycereus pecten-aboriginum* todas con un IVI de 8.47% y una abundancia de 4 individuos por hectárea; en cuanto a *M. sheldonii* dentro de la CHF se encontró mucho mejor representada, inclusive tiene gran dominancia e importancia con respecto de las demás especies con un IVI de 37.64% y una abundancia de 172 individuos por hectárea; en lo que concierne a *S. thurberi* en la CHF se encontró mejor representada con un IVI de 12.36% y una abundancia de 13 individuos por hectárea, mientras que para *Pachycereus pecten-aboriginum* el IVI resultó en 2.79% con una abundancia de 5 individuos por hectárea lo que indica que está mejor representada en cuanto a la abundancia se refiere dentro de la CHF.

A pesar de que en los resultados obtenidos en la comparativa de la densidad de individuos encontrados en la subcuena y la superficie solicitada de CUSTF solo *Cylindropuntia cholla* resultó con una diferencia significativa entre dichas superficies y todas las demás se vean bien representadas, se propone que debido a la gran importancia ecológica de las cactáceas y a la inclusión de toda la familia en el apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 2015) todas las especies se han incluido en las acciones de rescate y/o reforestación con la finalidad de aminorar los efectos negativos causados por la ejecución del proyecto y así no comprometer la diversidad de especies en la región, manteniendo la estructura y conservación de la misma, así como la de la familia de cactáceas.

De igual manera se registró la presencia de una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Carnegiea gigantea* (A) en la CHF, que a pesar de no registrarse en la superficie del CUSTF en los sitios de muestreo existen probabilidades de que se encuentren en dicha superficie, por lo que de ser el caso, también se le deberá dar prioridad para el rescate debido a su estatus en la norma, con la finalidad de no comprometer la biodiversidad.

En cuanto al índice de diversidad Shannon-Wiener se observa que la estructura de la vegetación de este estrato no se verá afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que en la CHF se encontró una riqueza de 13 especies que es mayor en comparación con la superficie solicitada para el CUSTF donde se encontró una riqueza de 7 especies; la diversidad calculada (H') resultó mayor en la CHF ya que se obtuvo un valor de 1.75 indicando una diversidad baja y en la superficie de CUSTF se obtuvo 0.83 lo que nos indica una diversidad muy baja; el valor de equidad resultó mayor en la CHF con 0.68 a diferencia de la superficie de CUSTF con 0.43, lo que nos muestra este valor (J') es que entre más cercano se encuentre a 1, los individuos se encuentran igualmente distribuidos entre las especies presentes en la unidad de análisis correspondiente, en este caso muestra la dominancia de una sola especie en ambos escenarios, como es *Cylindropuntia cholla*.

Con lo referido anteriormente con respecto a las medidas de mitigación para las especies que componen a cada estrato, se implementará el "Programa de restauración ambiental", en el cual se contempla la reforestación de una superficie de 4 hectáreas de matorral subtropical preferentemente con especies producto del rescate y en la que, además, se realizará la construcción de 3,264 terrazas individuales.

Una vez analizados tanto los índices de diversidad, así como la abundancia de las especies por estrato y con el fin de conservar la estructura y composición florística de cada ecosistema que resultará afectado, y como parte de las medidas de mitigación y compensación, se propone el rescate de las especies que resultaron con mayor abundancia en la superficie de CUSTF en comparación con la CHF, las que no se registraron en la





cuenca, las especies de importancia ecológica y además, a las catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; por lo que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora, y un programa de restauración ambiental.

Además, con lo manifestado anteriormente y a manera de conclusión se puede afirmar que en la CHF se conservará tanto la estructura del ecosistema como la biodiversidad vegetal de la misma, además de que presenta un mayor grado de conservación que el área de CUSTF, con esto se puede comprobar que no se compromete la biodiversidad de especies de flora del matorral subtropical.

Fauna

Debido a su ubicación biogeográfica, Sonora se localiza en una zona de transición entre la región Neotropical y la región Neártica. La mayoría de la superficie del estado está cubierta por matorrales desérticos, razón por la cual se le considera como una región árida; sin embargo, en el sur podemos encontrar selvas caducifolias y bosques de pino-encino en la Sierra Madre Occidental, lo que genera una diversidad ecosistémica considerable (Molina-Freaner y Van Devender, 2010).

Sonora está conformado por al menos once comunidades bióticas que van desde las hiperáridas en la subdivisión del Valle Bajo del Río Colorado en el Desierto Sonorense a nivel del mar hasta los bosques mixtos de coníferas a los 2,500 msnm (Martin et al., 1998). El Desierto Sonorense junto con el Desierto Chihuahuense ocupan cerca del 35.83% de la superficie territorial (Fierro y Giner, 2012), y aproximadamente el 80% de estas áreas están ocupadas por algún tipo de vegetación de matorral; el matorral desértico micrófilo es el tipo de vegetación que ocupa la mayor extensión (34%), seguido por el matorral desértico rosetófilo (18%) y el matorral sarcocaulo (8.6%). La gran diversidad biológica que presenta se incrementa por la convergencia biogeográfica del cálido (o caliente) desierto subtropical con las tierras bajas tropicales. Además de esto, las grandes elevaciones del relieve de Sonora brindan a la fauna de las montañas del sur templado una profunda conexión con las comunidades desérticas y tropicales.

Ciudad Obregón está ubicada en una llanura costera, en la zona agrícola del Valle del Yaqui y funge como cabecera municipal del Municipio de Cajeme del Estado de Sonora. La fauna silvestre de Ciudad Obregón se ha visto disminuida debido a las diversas actividades humanas, siendo el desmonte para tierras de cultivo una de las principales causas, donde algunas de ellas han sido abandonadas, ocasionando la presencia de vegetación dispersa que no proporciona protección ni alimento a la fauna que transite en la región; sin embargo, una gran parte del territorio municipal está constituido por selva baja caducifolia, y otra parte por matorral en sus diferentes clasificaciones, proporcionando las condiciones favorables para que la fauna silvestre pueda desarrollarse en dichos hábitats.

A menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área, por factores como la estacionalidad, el tiempo de muestreo, características de la especie, el estado del tiempo e incluso la accesibilidad al sitio (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; Gotelli y Colwell, 2001), resulta importante la elaboración de listados de probable ocurrencia en los que se consideraron a todas aquellas especies que podrían encontrarse en el sitio, para lo cual se tomó en consideración los requerimientos de la especie, las condiciones del lugar, así como registros de trabajos en el sitio o cercanos a él. Para ello se utilizó literatura especializada, mapas de distribución y modelación, fichas técnicas de las especies y registros previos.





Con la finalidad de registrar las especies de fauna que se distribuyen en la CHF y el área de CUSTF, se realizaron transectos para mamíferos anfibios y reptiles, ya que este método permite realizar estimaciones de riqueza y abundancia (Jiménez-Velázquez et al., 2012). Las caminatas en los transectos se realizan en diferentes horarios, ya que los grupos faunísticos presentan diversos picos de actividad de acuerdo al hábitat donde se desarrollan, mientras que para el grupo de las aves se empleó el método de puntos de conteo, en el cual se estableció un punto fijo durante un tiempo determinado registrando todas las aves que se observen o se escuchan en las cercanías.

Con la aplicación de dichas metodologías, se obtuvieron los siguientes resultados:

Anfibios

La mayoría de los anfibios presentan su máxima actividad posterior a la puesta del sol, por lo que la búsqueda durante las horas de luz resulta poco productiva. La dependencia de estos organismos a los ambientes húmedos facilita su observación en los hábitats asociados a cuerpos de agua, por lo que la búsqueda de estos organismos se llevó a cabo en los hábitats mencionados anteriormente y en la vegetación que los circundan.

Los organismos registrados no fueron colectados por lo que solo se tomó un registro fotográfico y datos morfométricos para realizar la identificación a nivel de especie. Para la determinación taxonómica se utilizaron las claves para los anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila de Lemos-Espinal y Smith (2009).

Especie	Abundancia CHF	Abundancia relativa
<i>Anaxyrus kelloggi</i>	6	12%
<i>Incilius mazatlanensis</i>	11	22%
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2	4%
<i>Lithobates catesbeianus</i>	3	6%
<i>Lithobates magnaocularis</i>	7	14%
<i>Smilisca fodiens</i>	22	43%
Total	51	100

El grupo de anfibios en la CHF se compuso de 6 especies, de las cuales, la rana de árbol (*Smilisca fodiens*) y el sapo pinto de Mazatlán (*Incilius mazatlanensis*) presentaron los valores más altos de abundancia relativa (43% y 22% respectivamente). Mientras que la ranita de hojarasca (*Leptodactylus melanonotus*) presentó la abundancia relativa más baja con solo 2 registros, sin embargo, se trata de una especie con amplia distribución desde Sonora en la Vertiente del Pacífico y Tamaulipas en el Atlántico a través de América Central hasta el centro de Ecuador (Cedeño-Vázquez et al., 2006).

El registro de *Lithobates catesbeianus* (rana toro) es importante ya que se trata de una especie introducida en Sonora y documentada en el Valle del Río Colorado así como en lagunas y tierras de cultivo en el noreste, en la región de Vicam hasta el este de Ciudad Obregón (Rorabaugh, 2008). Esta especie presenta una gran capacidad de adaptación a los diferentes cuerpos de agua, por lo que puede representar un riesgo para la fauna local por su comportamiento depredador hacia todo tipo de vertebrados como ranas, culebras, tortugas, roedores y aves (Avila-Villegas et al., 2007).



Por la ausencia de cuerpos de agua en los polígonos que conforman la superficie total de cambio de uso de suelo, no fue posible observar la presencia de especies de anfibios, sin embargo, aunque no haya cuerpos de agua existe la posibilidad de encontrar anfibios, ya que algunos permanecen en lugares húmedos, enterrados o debajo de troncos o rocas y en el caso de miembros de las familias Bufonidae, suelen desplazarse lejos de estos cuerpos, por lo que preferentemente se buscarán durante las noches con una linterna, se hará una búsqueda minuciosa en los posibles microhábitats y para atraparlos se sugiere el uso de redes tipo acuario o con la mano.

Reptiles

La búsqueda de los reptiles se realizó en un horario de 7 a 11 am y de 4 a 7 pm, teniendo un esfuerzo de muestreo de ocho horas diarias, esto con la finalidad de abarcar las horas pico de actividad de los reptiles. La búsqueda se realizó en los posibles microhábitats donde se pudieran encontrar los organismos, como pueden ser, entre la hojarasca, bajo rocas y troncos, sobre los árboles, sobre superficies rocosas y en cavidades del suelo.

Todos los organismos capturados de cada especie fueron contabilizados para obtener los datos de abundancia y realizar los posteriores análisis estadísticos. Para la determinación taxonómica se emplearon las claves dicotómicas de Lemos-Espinal y Smith (2009) para los anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila.

Especie	NOM-059- SEMARNAT -2010	Abundancia		Abundancia Relativa	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ctenosaura macrolopha</i>	Pr	10	6	19	15
<i>Holbrookia elegans</i>		4	7	8	18
<i>Phrynosoma solare</i>		5		10	
<i>Sceloporus clarkii</i>		11	7	21	18
<i>Urosaurus ornatus</i>		21	16	40	40
<i>Aspidoscelis sp</i>		1	4	2	10
Total		52	40	100	100

S	6	5
H'	1.51	1.49

Se registraron 52 organismos repartidos en seis especies en la CHF, mientras que en el área de CUSTF se registraron 40 individuos pertenecientes a cinco especies.

Para la cuenca CHF la especie con la mayor abundancia relativa fue la lagartija de árbol (*Urosaurus ornatus*) con 21 registros y una abundancia relativa de 40%, seguida de la lagartija espinosa del noreste (*Sceloporus clarkii*) con 11 organismos registrados y una abundancia de 21% y la iguana cola espinosa sonorensis (*Ctenosaura macrolopha*) con 10 registros y abundancia relativa de 19%, mientras que el camaleón real (*Phrynosoma solare*), la lagartija (*Holbrookia elegans*) y el huico (*Aspidoscelis sp*) presentaron menor abundancia (10%, 8% y 2%) con registros de 5, 4 y 1 individuo, respectivamente.

Para el área de cambio de uso de suelo, la lagartija de árbol (*Urosaurus ornatus*) fue la





especie más representativa y con la mayor abundancia relativa (40%) y un registro de 16 individuos, seguida de la lagartija espinosa del noreste (*Sceloporus clarkii*) con abundancia relativa de 18% y una abundancia de 7 individuos y lagartija elegante (*Hoolbrokia elegans*) con abundancia relativa de 18% y una abundancia de 7 individuos, especies que se encontraron en todos los transectos realizados. La lagartija espinosa del noreste (*Sceloporus clarkii*) se encontró en cuatro de los 5 transectos realizados. La iguana de cola espinosa (*Ctenosaura maculophya*) y el camaleón real (*Phrynosoma solare*) se encontraron en 3 de los 5 transectos registrando 6 y 4 individuos respectivamente.

Analizando la distribución de individuos por especie para ambos casos, se observó una mayor presencia de individuos en la CHF que en el área de CUSTF, por lo que el cambio de uso de suelo por la construcción del proyecto no implica mayor riesgo para éstas.

La especie de *Ctenosaura maculophya* (iguana de cola espinosa sonorensis) se encuentra en la categoría de Protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta especie se distribuye en la parte sur de Baja California y centro de Sonora hacia la parte central sur de Sinaloa y Chihuahua. Generalmente se le encuentra entre rocas y ocasionalmente en árboles, habitando en climas semiáridos, semicálidos y cálidos subhúmedos.

Al analizar el índice de diversidad para este grupo, resultó muy similar en el área de CUSTF ($H'=1.49$) y en la CHF ($H'=1.51$), influenciado por el número de especies así como del número de organismos por especie, lo que muestra una diversidad baja o nula para ambos casos.

Para no afectar dichas especies, se deben tomar las medidas para garantizar que el proyecto sea compatible con la viabilidad y conservación de la diversidad biológica, motivo por el cual se ha planteado un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, el cual contempla la búsqueda, captura y traslado de los individuos del área sujeta a cambio de uso de suelo a otro con las características similares.

Se pondrá especial atención sobre los lechos de las rocas y entre los matorrales, debajo de los troncos y ramas en el suelo, en los cúmulos de piedra y agujeros que puedan utilizarse como nidos y madrigueras. En caso de encontrar especies de este grupo, se procederá a su captura para ser transportados a las áreas previamente seleccionadas para su liberación y no interferir con su ciclo de vida y desarrollo. Se pondrá especial atención en la especie de *Ctenosaura maculophya* (Pr), por lo que se realizará una búsqueda minuciosa en la copa, ramas y troncos de los árboles que pudieran fungir como hospedantes y bajo la hojarasca, los troncos, ramas caídas, montículos de tierra, piedra y agujeros donde pudieran encontrarse previo a las actividades de derribo y despalle, llevando a cabo la repetición de esta actividad durante varias ocasiones para asegurar que no se verán afectadas.

Aves

Para el registro de las aves se establecieron puntos de conteo durante las horas de mayor actividad de este grupo (6 am a 11 am y de 4 a 7 pm). El método de puntos de conteo consiste en permanecer en un punto fijo y registrar a todas las aves que se logren observar durante un tiempo determinado (Gallina y López-González, 2011).

Para el presente estudio el tiempo establecido fue de 20 minutos por cada punto. En la identificación de las especies se emplearon las guías de Howell y Webb (2010), Sibley (2000) y Van Perlo (2006).





Especie	Abundancia		Abundancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Callipepla gambelii</i>	15	4	8	8
<i>Cathartes aura</i>	5	8	3	15
<i>Chondestes grammacus</i>	18	8	9	15
<i>Columbina inca</i>	4	9	2	17
<i>Geococcyx californianus</i>	4	2	2	4
<i>Melanerpes uropygialis</i>	2	2	1	4
<i>Mimus polyglottos</i>	3	2	2	4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	1	1	2
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	1	1	2
<i>Toxostoma curvirostre</i>	5	2	3	4
<i>Tyrannus melancholicus</i>	7	5	4	9
<i>Zenaida asiatica</i>	1	3	1	6
<i>Zenaida macroura</i>	6	6	3	11
<i>Actitis macularia</i>	1		1	
<i>Anas cyanoptera</i>	10		5	
<i>Anas platyrhynchos</i>	8		4	
<i>Ardea alba</i>	2		1	
<i>Ardea herodias</i>	1		1	
<i>Buteo nitidus</i>	1		1	
<i>Buteo swainsoni</i>	1		1	
<i>Butorides virescens</i>	5		3	
<i>Callidris minutilla</i>	2		1	
<i>Caracara cheriway</i>	3		2	
<i>Charadrius vociferus</i>	4		2	
<i>Chlidonias niger</i>	1		1	
<i>Corvus corax</i>	2		1	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2		1	
<i>Cynanthus latirostris</i>	1		1	
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	3		2	
<i>Egretta thula</i>	1		1	
<i>Falco sparverius</i>	2		1	
<i>Himantopus mexicanus</i>	7		4	
<i>Icterus bullockii</i>	1		1	
<i>Lanius ludovicianus</i>	2		1	
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	7		4	
<i>Parabuteo unicinctus</i>	1		1	
<i>Passer domesticus</i>	6		3	
<i>Passerina versicolor</i>	1		1	
<i>Piranga ludoviciana</i>	1		1	
<i>Plegadis chihi</i>	2		1	





Especie	Abundancia		Abundancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Polioptila mélanura</i>	1		1	
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4		2	
<i>Sayornis nigricans</i>	1		1	
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	25		13	
<i>Streptopelia decaocto</i>	3		2	
<i>Tachybaptus dominicus</i>	1		1	
<i>Troglodytes aedon</i>	1		1	
<i>Tyrannus vociferans</i>	4		2	
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	1		1	
Total	191	53	100	100

S	49	13
H'	3.41	2.34

La ornitofauna registrada en la CHF estuvo compuesta por 191 organismos pertenecientes a 49 especies. Del total de organismos registrados 25 corresponden a la golondrina de ala aserrada (*Stelgidopteryx serripennis*) por lo que fue la especie con la mayor abundancia registrada dentro de la CHF, seguida del gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*) con 18 individuos registrados. Sólo tres de las 49 especies registradas se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Sujetas a Protección Especial: el Zambullidor menor (*Tachybaptus dominicus*), la Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*) y la Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*). En cuanto a su distribución tres especies (6 por ciento) son semiendémicas a México, es decir, se restringe a México solo durante una parte de su ciclo anual. Y solo una especie se encontró como exótico-invasora: el gorrión casero (*Passer domesticus*) (González-García y Gómez-de Silva, 2003 y Navarro-Sigüenza et al., 2014).

La ornitofauna en el área de CUSTF estuvo compuesta por 53 organismos pertenecientes a 13 especies de aves, de las cuales ninguna se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también no se encontró alguna de estas especies dentro de la "Lista Roja de Especies Amenazadas" de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN Red list of Threatened Species).

De las especies de aves registradas ninguna es endémica de México. Las especies más abundantes fueron la tórtola cola larga (*Columbina inca*), el zopilote aura (*Cathartes aura*) y el gorrión arlequín (*Chondestes grammacus*). Por otro lado, se observó a todos los individuos de paloma huilota (*Zenaida macroura*), habitando muy cerca de la carretera e incluso se les observó cruzando la carretera, dicho comportamiento se le puede atribuir a sus hábitos alimenticios, ya que estas aves prefieren los lugares abiertos como pastizales, zonas de cultivo e incluso áreas pobladas donde encuentran su alimento con mayor facilidad.

Para este grupo, fue en la CHF donde se encontraron más especies y más del doble de individuos que los registrados en CUSTF. Se avistaron 191 individuos pertenecientes a 43





especies en CHF, mientras que para el área de CUSTF solo se registraron 53 individuos pertenecientes a 13 especies. Aunque ambos grupos resultaron ser los más representativos en ambas áreas, hay una notable diferencia entre la riqueza y la abundancia de la CHF y el área de CUSTF. La especie mejor representada en la CHF fue la golondrina ala aserrada (*Stelgidopteryx serripennis*), mientras que en CUSTF la especie que presentó la mayor abundancia fue la tórtola cola larga (*Columbina inca*). Todas las aves encontradas en el CUSTF fueron registradas en la CHF. Ninguna especie dentro del CUSTF se encuentra en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no tienen problemas de conservación.

Analizando los valores de diversidad, el índice de Shannon-Wiener en la CHF presentó un valor de $(H') = 3.41$ mientras que en el área de CUSTF este índice reportó un valor de 2.34, reflejando una diversidad alta para la CHF y una diversidad media para el área de CUSTF.

Como medida de mitigación, se ha planteado llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la capacidad de desplazamiento de las aves mediante el vuelo las hace difícil de capturar y suelen alejarse rápidamente de las áreas de perturbación por acciones humanas, por lo que, antes de realizar el desmonte y despalme se deberá realizar un recorrido del área del proyecto, durante el cual se ahuyentará a las aves que se encuentren en la zona, dicha actividad se llevará a cabo con un megáfono y durante dichos recorridos se identificará si existen nidos activos.

En caso de identificar nidos, se acordonará el sitio para permitir el desarrollo de los individuos y el abandono natural del nido, ya que no es factible su reubicación.

Otra acción contemplada con el fin de propiciar áreas con las condiciones necesarias para brindar un hábitat, refugio y alimento a este grupo es la restauración ambiental en una superficie de 4 hectáreas dentro de la CHF, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el programa de rescate y reubicación de especies forestales anexo al presente resolutivo.

Mamíferos

La mayoría de los registros de este grupo fueron de forma indirectos, ya que por la biología de estos organismos resulta complicado observarlos durante los muestreos, por lo que se toman en cuenta evidencias como huellas, excretas y rascaderos, para la identificación de las huellas y excretas se empleó el Manual de rastreo de mamíferos silvestres de Aranda (2012), sin embargo, también se obtuvieron registros directos.

Debido a la cercanía de la trayectoria del proyecto carretero Libramiento Ciudad Obregón con parcelas agrícolas y centros de población, las especies de mamíferos observados fue relativamente bajo.

*En la CHF se registraron 15 organismos pertenecientes a cuatro especies, siendo la liebre antílope (*Lepus alleni*) la que presentó la mayor abundancia con nueve organismos registrados, mientras que para los mamíferos registrados en CUSTF, solo reportaron ocho organismos pertenecientes a tres especies. El mapache (*Procyon lotor*), solo se registró en CHF, estando ausente en los registros obtenidos dentro del CUSTF.*

12





Especie	Abundancia		Abundancia Relativa	
	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Lepus alleni</i>	9	5	60	63
<i>Spermophilus variegatus</i>	3	2	20	25
<i>Procyon lotor</i>	2		13	0
<i>Sylvilagus audubonii</i>	1	1	7	13
Total	15	8	100	100

S	4	3
H'	1.07	0.90

Cuatro especies de mamíferos se registraron en la CHF y solo tres de estas especies fueron observadas en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. La liebre antilope (*Lepus alleni*) fue la especie más abundante para ambos escenarios (60% y 63%) y el conejo (*Sylvilagus audubonii*) la especie menos representada (7% y 13%) con solo un individuo para los dos casos.

Para mitigar su afectación por la construcción del proyecto, se ha planteado llevar a cabo acciones de ahuyentamiento, ya que la mayoría de los mamíferos observados tienen la capacidad de desplazarse rápidamente bajo acciones de disturbio.

Antes de iniciar con los trabajos de desmonte y despalme se deberá realizar un recorrido en el área que cubre el trayecto del proyecto, ahuyentando a los mamíferos que se pudieran encontrar en la zona, dicha actividad se llevará a cabo con un megáfono.

Para compensar el efecto de pérdida de hábitat para estas especies, se realizará la reforestación de 4 hectáreas dentro de la CHF, ubicado y delimitado por las coordenadas referidas en el estudio técnico justificativo.

Así mismo, se modificarán las obras hidráulicas para cumplir una doble función y permitir el paso de la fauna, por lo que se le construirá una franja lateral seca de 1 metro de ancho, con la instalación de un cerco perimetral externo para guiar a la fauna hacia los accesos del paso, conectando con entornos similares. Para el proyecto se construirán 4 pasos de fauna de acuerdo con las características y especificaciones señaladas en el estudio técnico justificativo sobre los cadenamientos 18+448, 18+473, 20+476.30 y 21+273.60.

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

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

La región donde se ubica el proyecto Libramiento Ciudad Obregón, de acuerdo con la





clasificación de INEGI Serie III, domina un clima de tipo BW (h'hw), el cual se describe como muy seco cálido con lluvias en verano y escasas lluvias en el año, con una temperatura media promedio de 24.5 grados centígrados y una precipitación media anual de 402.2 mm (Estaciones climatológicas: 00026294 Cárcamo, 00026287 Bächoco, 00026302 Valle de Yaqui km. 039 y 00026297 Porfirio Díaz).

Según la carta edafológica del INEGI (2005), el tipo de suelo presente en el área de CUSTF es de tipo Xerosol, lo cual fue verificado en campo, compartiendo una textura fina, lo cual se caracteriza por un alto contenido en arcilla. Es un suelo delgado con una profundidad no mayor de 30 cm, que descansa sobre una capa de suelo tepetatoso, con baja susceptibilidad a la erosión.

A consecuencia del aumento de las actividades productivas, diversos recursos se han visto afectados; entre éstos, el suelo se ha visto perjudicado disminuyendo su capacidad productiva, condición derivada de la exposición a los agentes erosivos. La erosión puede ser definida, como un proceso de movimiento de las partículas del suelo de un sitio a otro por medio de la acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo (Suárez, 1980).

Por lo que una vez recabadas las características físicas y ambientales del área de cambio de uso de suelo, se procedió a estimar la erosión para el ecosistema de matorral subtropical.

Para estimar la erosión del suelo en las condiciones actuales y la erosión que se provocaría con el cambio de uso de suelo, se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) siguiendo la metodología descrita por Uribe (2012).

Esta ecuación estima la pérdida de suelo anual como valor promedio de un período representativo de años que se producen en una parcela o superficie de terreno por la erosión superficial, laminar y en regueros, ante determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación y usos del suelo.

$$E = R * K * LS * C * P$$

Donde:

E = Erosión del suelo en toneladas por hectárea por año (ton/ha/año).

R = Erosividad de la lluvia.

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y grado de pendiente.

C = Factor de vegetación.

P = Factor de prácticas mecánicas.

Estimación de la erosión

Erosión actual en el área de CUSTF

El área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra cubierta





por vegetación de tipo matorral subtropical, donde se aprecia un suelo de tipo Xerosol. Se calculó la erosión considerando el tipo de suelo y tipo de vegetación, obteniendo que actualmente en el total de la superficie de CUSTF (7.4244 hectáreas) se erosiona un volumen de 64.8 ton de suelo al año.

Tipo de vegetación	Precip.	R	Tipo de suelo	K	LS	C	Erosión calculada	Superficie	Erosión total
Matorral subtropical	402.2	2429.08	Xerosol	0.026	0.27	0.42	8.73	7.4244	64.8
Total								7.4244	64.8

Erosión potencial provocada por el CUSTF

Considerando los factores anteriores de tipo de suelo y vegetación, se estimó la erosión que se presentaría si la superficie solicitada quedara expuesta totalmente a los agentes erosivos, obteniendo que bajo estas condiciones, en el área de 7.4244 hectáreas se estaría perdiendo un volumen de 126.6 toneladas de suelo al año.

Tipo de vegetación	Precip.	R	Tipo de suelo	K	LS	C	Erosión calculada	Superficie	Erosión total
Matorral subtropical	402.2	2429.08	Xerosol	0.026	0.27	0.68	17.05	7.4244	126.6
Total								7.4244	126.6

Una vez obtenidos estos dos escenarios, se determinó que con el cambio de uso de suelo se estaría generando una diferencia en el volumen de erosión de 61.80 toneladas de suelo, el cual deberá ser mitigado.

Ha de tomarse en cuenta que este nivel de erosión se obtuvo para un área donde las pendientes son menores al 5%, por lo que se consideran terrenos planos, como se observa en las elevaciones mínimas y máximas, obteniendo variaciones de 71 msnm a 72 msnm en una longitud de 67 m, con suelos que descansan sobre tepetates, constituidos por grava, piedra y material rocoso, arcillosos y pesados, con una baja permeabilidad y un bajo contenido de materia orgánica.

Medidas de mitigación

Con el objeto de mitigar la diferencia de la erosión de suelo que se generaría por la remoción de la vegetación forestal en una superficie de 7.4244 hectáreas por la ejecución del proyecto, se plantea la restauración de una superficie de 4 hectáreas, ubicado dentro de la CHF, para lo cual se calculó el grado de erosión actual utilizando la misma metodología aplicada para el área solicitada para el CUSTF, como se muestra a continuación:

Tipo de vegetación	Precip.	R	Tipo de suelo	K	LS	C	Erosión calculada	Superficie	Erosión total
Matorral subtropical	402.2	2429.08	Xerosol	0.07	0.18	0.8	24.49	4	97.94
Total								4	97.94





El área propuesta para llevar a cabo las actividades de compensación ambiental presenta una vegetación de tipo matorral subtropical, con una superficie de 4 hectáreas, suelo de tipo Xerosol de textura fina, pendiente mayor al 40% y una cubierta de la vegetación menor al 20%, que de acuerdo con la cartografía de pérdida de suelo y degradación de suelo generado para el proyecto, esta superficie se ubica en una zona con un rango de erosión media (de 100 a 150 ton/ha/año).

En esta superficie se establecerán los individuos producto del rescate del área de cambio de uso de suelo y de los individuos propuestos para la reforestación, como se detalla en dichos programas, así como la construcción de obras mecánicas, en este caso de terrazas individuales para la conservación de suelo y agua. Estas técnicas y estrategias estarán encaminadas a la Restauración Ecológica del área, tomando en cuenta el tipo de vegetación que se registró en la superficie solicitada (matorral subtropical).

Para calcular la eficiencia de las terrazas individuales, se tomó en cuenta las siguientes características:

Dimensiones de la obra: 1m x 1m

Número de obras propuestas por hectárea: 816

Volumen que puede retener cada terraza: 0.0262 m³

Cantidad de suelo que puede captar cada terraza en toneladas: 0.032 (Considerando una densidad aparente del suelo de 1.21 g/cm³).

Superficie propuesta: 4 hectáreas.

Cantidad de terrazas en la superficie propuesta: 3,264 terrazas.

Cantidad de suelo que pueden captar las terrazas, considerando una eficiencia del 70% para el primer año: 31.01 toneladas de suelo.

Para mitigar esta diferencia, el promovente ha planteado llevar a cabo la restauración ambiental en una superficie de 4 hectáreas donde establecerá una reforestación, utilizando los individuos de las especies producto del rescate del área de cambio de uso de suelo, reforestación y la ejecución de obras de conservación de suelo y agua, en su caso, la construcción de terrazas individuales, con las dimensiones y especificaciones referidas en el Programa de Restauración Ambiental anexo al estudio técnico justificativo.

Para determinar la eficiencia de las actividades y obras de conservación de suelo y el volumen de suelo que podrá captarse en el área de mitigación, se calculó el grado de erosión de esta área, obteniendo que actualmente se erosiona un volumen de 97.94 toneladas en las 4 hectáreas. Partiendo de esta información, se construirán 3,264 terrazas individuales, las cuales permitirán la retención de 31.01 toneladas de suelo durante su vida útil y la modificación de factor de cobertura por el establecimiento de la reforestación, con lo cual se espera retener un volumen de suelo de 48.97 toneladas y que se establecen como parte de los compromisos en los Términos IX y X del Resuelve Primero de la presente autorización.

Con estas medidas, se estará propiciando la retención de un volumen total de 79.98 toneladas de suelo, con lo cual se estará mitigando la diferencia de 61.80 toneladas que se





perderían por la remoción de la vegetación forestal en una superficie de 7.4244 hectáreas de terreno forestal requeridas para cambio de uso de suelo.

Así mismo, con el establecimiento de los individuos de las especies que serán rescatadas y las que se establecerán por medio de la reforestación, se modificará el factor de cobertura (C) a un valor de $C=0.4$, propiciando la retención de un volumen de suelo de 48.97 toneladas de suelo en promedio.

El uso de suelo en la región donde se ubica el proyecto ha estado orientado tradicionalmente hacia actividades como agricultura de riego, ganadería extensiva, actividades industriales, mineras y asentamientos humanos (Gobierno del Estado de Sonora, 1998-2003), por lo que se ha basado en la explotación de los recursos naturales, trayendo consigo procesos de degradación asociados a estas actividades.

El proyecto Libramiento Ciudad Obregón, si bien, comprende una serie de polígonos forestales (7.4244 hectáreas) delimitados por terrenos agrícolas y de ganadería, zonas industriales, de asentamiento humano, caminos y canales de riego principalmente, aún conservan la estructura y la funcionalidad del ecosistema primario, es por ello que se llevó a cabo un análisis de erosión actual y su afectación o incremento en caso de eliminar esta vegetación forestal por el cambio de uso de suelo.

Bajo dicho análisis se obtuvo que, actualmente el área requerida para cambio de uso de suelo presenta una erosión de 64.8 toneladas de suelo al año, distribuidas en 7.4244 hectáreas, la cual, considerando la eliminación de la vegetación forestal en dicha superficie ésta quedara expuesta totalmente a los procesos y agentes de erosión y de degradación, este valor se incrementaría a 126.6 toneladas, con un aumento de 61.80 toneladas de suelo propensas a erosionarse.

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

3.-Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El área de estudio se ubica en la Región Hidrológica 09 Sonora Sur, Cuenca Río Yaqui, dentro de la subcuenca R. Yaqui - Vicam, donde domina un tipo de clima, de acuerdo con la clasificación de INEGI Serie III, de tipo $(BW(h)hw)$, el cual es un clima muy seco cálido con lluvias en verano y escasas lluvias en el año, con una temperatura media promedio de 24.5 grados centígrados y una precipitación media anual de 402.2 mm (Estaciones climatológicas: 00026294 Cárcamo, 00026287 Bachoco, 00026302 Valle de Yaqui km. 039 y 00026297 Porfirio Díaz).

El estado de Sonora se encuentra en una región desértica y, por consiguiente el agua es una limitante; es decir, la precipitación es escasa y en consecuencia, el escurrimiento superficial es un recurso también muy escaso.





De las corrientes de agua que se encuentran, el Río Yaqui es la única corriente perenne, corriente que atraviesa todo lo ancho de la subcuenca desde la Presa Álvaro Obregón hasta desembocar en el golfo de California. Asimismo se encuentran corrientes artificiales utilizadas en su mayoría como canales de riego, los cuales ayudan a distribuir el agua que llega de la presa Álvaro Obregón.

Por lo que para conocer de manera indirecta el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico en el área de cambio de uso de suelo, se utilizó la metodología reportada por CONAGUA para determinar la distribución del agua precipitada en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Balance hidrológico

Infiltración en el área de CUSTF en condiciones actuales

I. Volumen de agua pluvial precipitada en la superficie CUSTF:

Para determinar precipitación en el área del proyecto solo se multiplica la superficie a evaluar (hectáreas) por la precipitación que se registra en la zona de estudio en metros.

Superficie de CUSTF: 7.4244 hectáreas = 74,244.00 metros cuadrados

Precipitación media anual: 402.2 mm = 0.4022 metros

Volumen de agua pluvial precipitada: 29,860.94 metros cúbicos

II. Determinación de la evapotranspiración (ETR):

Para determinar la evapotranspiración real (ETR) se utilizó la fórmula de Coutagne que se expresa como:

$$ETR = P - X \cdot (P^2)$$

Donde:

ETR = evapotranspiración metros

P = precipitación en metros (0.4022)

$$X = 1/[0.8 + 0.14 \cdot (t)]$$

t = temperatura °C (24.50 °C)

$$X = 0.2364$$

$$ETR = 0.3640 \text{ metros/año}$$

Evapotranspiración en la superficie de CUSTF: 27,021.68 metros cúbicos

III. Determinación del coeficiente de escurrimiento (Ce):

Para determinar el coeficiente de escurrimiento superficial se empleará el método establecido





en la NOM-011-CNA-2000.

$$C_e = K (P-250)/2000+(K-0.15)/1.5$$

Con la metodología antes referida, se estableció un valor de $K = 0.22$

$$C_e = 0.0634$$

IV. Determinación del volumen de escurrimiento anual:

El volumen de escurrimiento natural anual (VEA) se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$VEA = P * \text{Superficie de CUSTF} * C_e$$

Donde:

P = precipitación anual en metros

Superficie = superficie en metros cuadrados

C_e = coeficiente de escurrimiento (adimensional)

Volumen de escurrimiento anual: 1,893.44 metros cúbicos.

V. Determinación del volumen de infiltración en la superficie CUSTF actual:

Para calcular el volumen de agua captada en la superficie forestal solicitada para el proyecto se utilizó el método utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para determinar la disponibilidad de agua en los acuíferos de México, para el balance de agua superficial se aplicó la siguiente expresión:

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

Donde:

I = infiltración en metros cúbicos (m^3) por año

P = precipitación en m^3 por año

ETR = evapotranspiración en m^3 por año

VEA = volumen de escurrimiento en m^3 al año

Volumen de infiltración en la superficie CUSTF actualmente: 945.8176 metros cúbicos

Infiltración una vez ejecutado el cambio de uso de suelo

Para calcular el volumen de infiltración una vez que se ha removido el cambio de uso de suelo, se mantuvieron los valores de volumen de agua precipitado en la superficie de CUSTF y volumen de evapotranspiración, modificando el coeficiente de escurrimiento (C_e) y el volumen de escurrimiento anual.





- Determinación del coeficiente de escurrimiento (Ce):

$$Ce = K*(P-250)/2000+(K-0.15)/1.5$$

Se estableció un valor de $K = 0.26$

$$Ce = 0.0931$$

- Determinación del volumen de escurrimiento anual:

$$VEA = P * Superficie CUSTF * Ce$$

Volumen de escurrimiento anual: 2.780.63 metros cúbicos

- Determinación del volumen de infiltración en la superficie CUSTF actualmente:

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

Volumen de infiltración una vez eliminada la vegetación forestal: 58.629 metros cúbicos

Una vez obtenidos estos valores, se determinó la diferencia de volumen de agua que dejaría de captarse con la ejecución del cambio de uso de suelo en una superficie de 7.4244 hectáreas y la cual se ha de mitigar.

Diferencia: $945.82 - 58.62 = 887.19$ metros cúbicos

Medidas de mitigación

Con el objeto de mitigar la diferencia que se generaría por la remoción de la vegetación forestal, se plantea la restauración de una superficie de 4 hectáreas de matorral subtropical.

Para la cual se calculó el volumen de captación de agua que se presenta actualmente en esta área, obteniendo un resultado de 509.57 metros cúbicos, por lo que para propiciar su incremento se ha propuesto llevar a cabo una reforestación y la reubicación de los individuos rescatados, como se detalla en el programa anexo al presente resolutivo, así como la construcción de terrazas individuales para la conservación de suelo y agua.

Para calcular la eficiencia de las terrazas individuales, se tomó en cuenta las siguientes características:

Dimensiones de la obra: 1m x 1m

Número de obras propuestas por hectárea: 816

Volumen que puede retener cada terraza: 0.00104 m³ (Calculado con una eficiencia de infiltración del 30%)

Superficie propuesta: 4 hectáreas.

Número de eventos pluviales al año: 32.1 días.

Cantidad de terrazas individuales en la superficie propuesta: 3,264





Volumen de agua captada anualmente: 1,097.20 metros cúbicos.

Así mismo, con el establecimiento de los individuos de las especies que serán rescatadas y las que se establecerán por medio de la reforestación, se estará generando la modificación del coeficiente de escurrimiento y en consecuencia el volumen de escurrimiento anual:

$Ce = 0.0634$

Volumen de escurrimiento anual: 1,020.12 metros cúbicos

Con dicha modificación se estará generando la infiltración de:

Volumen de infiltración con la reforestación:

Precipitación - Evapotranspiración - Escurrimiento

$= 16,088.00 - 14,558.31 - 1,020.12 = 509.57$ metros cúbicos.

Con el establecimiento de la reforestación y la construcción de las obras de conservación de captación de agua se estará reteniendo un volumen de 1,606.77 metros cúbicos, con lo cual estará mitigando la diferencia que se generaría por la remoción de la vegetación forestal por la construcción del proyecto Libramiento Ciudad Obregón.

Actualmente en el área de cambio de uso de suelo se precipita un volumen de 29,860.94 metros cúbicos de agua, del cual una parte se pierde por efecto de evapotranspiración (27,021.68 metros cúbicos), otra parte se escurre (1,893.44 metros cúbicos) y el restantes es la que atraviesa la superficie del terreno o se infiltra (tasa de infiltración), con un volumen promedio de 945.82 metros cúbicos. Una vez obtenido el volumen de infiltración actual, se calculó el volumen de infiltración en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal. Para ello se modificó el coeficiente de escurrimiento y en consecuencia el volumen de escurrimiento (2,780.63 metros cúbicos), manteniendo el volumen de evapotranspiración (27,021.68 metros cúbicos), obteniendo un volumen de infiltración con el cambio de uso de suelo de 58.62 metros cúbicos.

Bajo el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la vegetación, se aprecia que se dejaría de captar un volumen de 887.19 metros cúbicos. Esta diferencia es la que ha de mitigar el promovente para justificar que no se disminuirá la captación del recurso agua.

Como medida de mitigación, se llevará a cabo la restauración ambiental en una superficie de 4 hectáreas cubiertas de vegetación de matorral subtropical en estado de degradación y que actualmente presenta una captación de 509.57 metros cúbicos. Por medio del establecimiento de la reforestación utilizando especies producto del rescate y la apertura de 3,264 terrazas individuales. Compromisos que se fijan en los Términos IX y X del Resuelve Primero de la presente autorización.

Con estas medidas, se estará propiciando la captación de un volumen total de 1,606.77 metros cúbicos de agua, con lo cual se estará mitigando la diferencia de 887.19 metros cúbicos que se dejarían de captar por la remoción de la vegetación forestal en una superficie de 7.4244 hectáreas de terreno forestal requeridas para cambio de uso de suelo.

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 117, 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 del suelo en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos**, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

El trazo del proyecto se encuentra ubicado en el estado de Sonora, el cual colinda con el principal socio comercial de México, es el cuarto estado con menor tasa de densidad poblacional (14.8 habitantes/km²).

Sonora concentra tres de cada cinco industrias transformadoras de alimentos en la región Noroeste, tiene una importante actividad agrícola, ganadera, minera y pesquera, también cuenta con actividad industrial y turística; de tal manera que contribuye con el 2.1% del PIB nacional.

De éste, la entidad aporta 5% de todo el valor que se genera a nivel nacional en el sector agropecuario (incluyendo silvicultura y pesca); contribuye con el 4.2% en el sector de la minería y con el 4.8% en el sector de electricidad, gas y agua. Debido a lo anterior, la red carretera con la que debe contar el estado es primordial para su desarrollo, tanto en el ámbito federal, estatal y municipal.

El cruce de vehículos pesados por zonas altamente pobladas incrementa el riesgo de accidentes. Según el IMT, el número de accidentes en los corredores Cd. Obregón - Hermosillo y Hermosillo - Nogales en el año 2009 fueron 488. En ellos participaron 636 personas, hubo 658 lesionados y hubo 85 fatalidades. Los daños materiales de más de 2.5 millones de dólares. Estas cifras se han mantenido constantes en el período reportado por el IMT entre el año 2006 y 2009. En Hermosillo, según el INEGI el número de accidentes para el año 2009 fue de 3,249 de los cuales el 70% fue causado por el conductor y el 21% por la mala condición del camino. Del total de vehículos que participaron en tales accidentes, el 22% fueron vehículos de carga.

Cuantificación y valoración de beneficios de la obra

Actualmente el tiempo promedio para cruzar Obregón desde el entronque al Aeropuerto, en la región donde se planea el entronque sur del Libramiento de Ciudad Obregón, hasta el Entronque Esperanza, es de 33 minutos aproximadamente. Mientras tanto, los tiempos de recorrido para camiones unitarios para el mismo recorrido fueron de 40 minutos y para los camiones articulados fue de 42 minutos.

Es importante mencionar que los vehículos pesados solo pueden cruzar la ciudad utilizando el Par Vial Jalisco - Sufragio Efectivo en sus distintos tramos ya que existe una restricción para que este tipo de vehículos cruce por el centro de la ciudad o por el cruce tradicional que es el Boulevard Miguel Alemán. El recorrido antes mencionado para cruzar la ciudad implica una distancia de 27.45 kilómetros y una velocidad promedio de 50 kilómetros por hora.





Ahorro en tiempo de viaje

Para la estimación de los beneficios por este concepto se requiere como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido. Se analizaron 2 situaciones, con y sin proyecto.

Características operativas de la red de análisis (sin proyecto)

Vialidad	Inicio	Final	Longitud (km)	No. de carriles por sentido	Tiempo (min)	Velocidad (km/hr)
Carretera Navojoa - Obregón	Entronque Aeropuerto	Las Torres	10.70	2	7.1	90
Carretera Navojoa - Obregón	Las Torres	Jalisco	2.80	2	4.2	40
Par Vial Jalisco - Sufragio Efectivo	Carretera Navojoa - Obregón	Las Torres	5.65	2	11.3	30
Carretera Obregón - Guaymas	Las Torres	Esperanza	5.40	2	8.1	40
Carretera Obregón - Guaymas	Esperanza	Caseta Esperanza	2.90	2	2.2	80
Total			27.45		33	50

Características operativas del libramiento (con proyecto)

Vialidad	Inicio	Final	Longitud (km)	No. de carriles por sentido	Tiempo (min)	Velocidad (km/hr)
Libramiento Cd. Obregón	Entronque Aeropuerto	Caseta Esperanza	34.2	2	19	110

En ambos casos, las velocidades para años futuros se van reduciendo a partir de su valor inicial, de acuerdo con el ritmo de crecimiento del tránsito.

Valor económico del tiempo de los usuarios

Estos valores se tomaron del Boletín Notas 153, Artículo 1, marzo-abril de 2015, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT). De acuerdo con el IMT para el estado de Sonora, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$42.06 y por motivo de placer de \$25.23 pesos por hora, actualizado a 2015. Con base en información obtenida por la SCT en encuestas origen-destino, se considera que en promedio un 57% de los pasajeros viaja con motivo de trabajo y un 43% con motivo de placer, tanto para automóvil como para autobús.





Parámetros para estimar el valor del tiempo

Concepto	Valor	Unidad
Valor del tiempo viaje de trabajo	42.06	\$/hr
Valor del tiempo viaje de placer	25.23	\$/hr
Porcentaje de viajeros por motivo de trabajo	57.0	%
Números de pasajeros auto	2.50	pas/veh
Número de pasajeros autobús	22.00	pas/veh

Los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje se obtienen con la diferencia de los costos por tiempo de viaje para cada situación, sin y con proyecto. El costo por tiempo de viaje toma en cuenta el volumen de vehículos diario (TDPA) para autos, autobuses y camiones, el número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el valor del tiempo de los usuarios, elevado al año (365 días) para cada situación. Se calculan los beneficios por ahorro en tiempo de viaje año por año para los 25 años del horizonte de operación del proyecto. En el siguiente cuadro se presenta el comparativo del costo del ahorro del tiempo de viaje en las situaciones sin y con proyecto y los resultados y beneficios para el primer año de operación del proyecto.

Beneficios por ahorro en tiempo de viaje

Costos totales	Sin proyecto (miles de pesos/año)	Con proyecto (miles de pesos/año)	Beneficios (miles de pesos/año)
Por tiempo de viaje del tránsito	\$184,734,761.55	\$104,618,791.94	\$80,115,969.62

El valor estimado del beneficio social por ahorro de tiempo de viaje, se divide entre los 34.2 kilómetros que tendrá de longitud total del trazo del libramiento Ciudad Obregón. Así se obtiene un valor por kilómetro de \$2,342,572.21 (dos millones trescientos cuarenta y dos mil quinientos setenta y dos pesos 21/100) y un valor de \$4,762,449.30 (cuatro millones setecientos sesenta y dos mil cuatrocientos cuarenta y nueve pesos 30/100) para los 2.03 kilómetros que corresponden a la cuarta etapa del proyecto (este último valor es el que se considerara en el análisis comparativo, con el objetivo de que el costo ambiental de los servicios ambientales y recursos biológicos forestales del proyecto sea equivalente y proporcional).

Ahorro en costos de operación vehicular

Los costos de operación vehicular unitarios se obtuvieron empleando el submodelo denominado Vehicle Operating Cost (VOC) que es parte del modelo Highway Development and Management (HDM4) desarrollado por el Banco Mundial. Los insumos básicos para las corridas del VOC consideraron los valores reportados por el IMT sobre las características





técnicas de los vehículos que operan en México, así como de las características representativas de las carreteras en México para los diferentes tipos de terreno: plano, lomerío y montañoso.

Parámetros para obtener los costos de operación vehicular

Parámetro	Unidad	Automóvil	Autobús	Camión
Precio del vehículo nuevo	\$	189,843.531	1,883,447.00	1,032,217.625
Costo del combustible	\$/litro	7.170	6.100	6.100
Costo de los lubricantes	\$/litro	23.550	23.130	23.130
Costo por llanta nueva	\$/llanta	760.630	2,394.960	2,238.730
Tiempo de los operarios	\$/hora	0.000	64.610	51.700
Tiempo de los pasajeros	\$/hora	0.000	0.000	0.000
Tiempo de la carga	\$/hora	0.000	0.000	0.000
Mano de obra de mantenimiento	\$/hora	20.680	54.920	36.190

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación actual (sin proyecto) menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para los 25 años para la operación.

Beneficios por ahorro en costos de operación

Costos totales	Sin proyecto (miles de pesos/año)	Con proyecto (miles de pesos/año)	Beneficios (miles de pesos/año)
Operación vehicular del tránsito	\$486,543,257.29	\$422,576,171.25	\$63,967,086.04

Al igual que la estimación anterior, para este concepto se dividió el valor total para obtener por kilómetro el beneficio social por ahorros en costos de operación.

Como resultado se obtuvo un costo por kilómetro de \$1,870,382.63 (un millón ochocientos setenta mil trescientos ochenta y dos pesos 63/100) y un costo de \$3,802,487.89 (tres millones ochocientos dos mil cuatrocientos ochenta y siete pesos 89/100) para los 2.03 km que corresponden a la cuarta etapa del proyecto.



Resumen de costos del beneficio social de la ampliación

Beneficios por ahorro en:	Sin proyecto (miles de pesos/año)	Con proyecto (miles de pesos/año)	Beneficio total 34.2 km (miles de pesos/año)	Beneficio equivalente a los 2.13 km de la cuarta etapa (miles de pesos/año)
Por tiempo de viaje del tránsito	\$184,734,761.55	\$104,618,791.94	\$80,115,969.62	\$4,762,449.30
Operación vehicular del tránsito	\$486,543,257.29	\$422,576,171.25	\$63,967,086.04	\$3,802,487.89
Total	\$671,278,018.84	\$527,194,963.18	\$144,083,055.66	\$8,564,937.20

Cuantificación económica de los servicios ambientales y recursos biológicos forestales dentro del área de CUSTF

En el estudio técnico justificativo se realizó la estimación económica de los servicios ambientales que los ecosistemas presentes proveen, tomando en cuenta el valor estimado de la provisión del agua en calidad y cantidad, captura de carbono, protección de la biodiversidad y protección y recuperación de suelos. Del análisis se obtuvo que el valor de los servicios ambientales, presentes en el área solicitada para el cambio de uso de suelo asciende a \$230,136.82 (doscientos treinta mil ciento treinta y seis pesos 82/100 M.N.).

Valor de los servicios ambientales

Servicios ambientales	Cuantificación económica
La provisión del agua en calidad y cantidad	\$32,471.38
La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales	\$151,029.36
La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	\$5,197.08
La protección y recuperación de suelos	\$41,439.00
Total	\$230,136.82

La estimación económica de los recursos biológicos forestales fue de un valor de \$1,247,712.29 (un millón doscientos cuarenta y siete mil setecientos doce pesos 29/100 M.N.).





Valor de los recursos biológicos forestales

Recursos biológico forestales		Costo (\$)
Recursos maderables (estrato arbóreo)		\$566.69
Recursos no maderables	\$10,600.03	\$318,297.95
	\$680.67	\$23,795.20
	\$26,666.68	\$866,025.33
Fauna silvestre		\$666.67
Total		\$39,180.74

Comparativo del costo ambiental de las áreas de CUSTF con respecto a la derrama económica del proyecto

Desde el aspecto ambiental, el análisis económico del proyecto considera la comparativa de los beneficios en los usuarios, así como los costos de inversión inicial por construcción y los costos de mantenimiento para un horizonte de proyecto de 30 años contra el costo de los servicios ambientales y recursos biológicos forestales que se perderían por realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales de las 7.4244 hectáreas de matorral subtropical, para la construcción del libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa.

Se trata entonces de una relación entre los beneficios que recibirá la colectividad con la realización del proyecto por la derrama económica en la región en comparación con el costo ambiental de los terrenos forestales requeridos para la construcción.

Al comparar el valor monetario de los servicios ambientales más los recursos forestales de las áreas solicitadas para CUSTF contra la derrama económica del proyecto que producirá la construcción en la cuarta etapa durante los 30 años de horizonte de proyecto (5 años para su construcción y 25 años para su operación).

En virtud de que los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil, se generan flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo que, para hacer comparables los valores de dichos flujos, es necesario emplear una tasa de actualización que refleje las preferencias por el consumo inmediato o diferido (la tasa de actualización es del 12%, es la que generalmente se utiliza en proyectos de infraestructura carretera).

La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los indicadores: Valor Actual Neto (VAN) y la relación beneficio/costo (B/C).





Comparativa costo ambiental & derrama económica

Años	Costo (\$) Servicios ambientales + r. b. forestales	Beneficio (\$) mantenimiento + Beneficio social	Factor de actualización 12%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo Neto de Efectivo Actualizado (\$)
1	\$267,317.52	\$8,565,303.14	0.507	\$135,431.38	\$4,339,449.13	\$4,204,017.76
2	\$275,786.97	\$8,565,303.14	0.452	\$124,752.02	\$3,874,508.15	\$3,749,756.13
3	\$284,637.55	\$8,565,303.14	0.404	\$114,960.33	\$3,459,382.28	\$3,344,421.95
4	\$293,886.41	\$8,572,926.89	0.361	\$105,978.38	\$3,091,483.38	\$2,985,505.00
5	\$303,551.46	\$8,565,303.14	0.322	\$97,735.45	\$2,757,798.37	\$2,660,062.93
6	\$313,651.44	\$8,565,303.14	0.287	\$90,167.29	\$2,462,319.98	\$2,372,152.68
7	\$324,205.92	\$8,565,303.14	0.257	\$83,215.58	\$2,198,499.98	\$2,115,284.40
8	\$335,235.35	\$8,565,303.14	0.229	\$76,827.29	\$1,962,946.41	\$1,886,119.12
9	\$346,761.10	\$8,565,303.14	0.205	\$70,954.19	\$1,752,630.72	\$1,681,676.53
10	\$358,805.52	\$8,565,303.14	0.183	\$65,552.43	\$1,564,848.86	\$1,499,296.43
11	\$371,391.93	\$8,565,303.14	0.163	\$60,582.07	\$1,397,186.48	\$1,336,604.41
12	\$384,544.73	\$8,565,303.14	0.146	\$56,006.76	\$1,247,487.93	\$1,191,481.17
13	\$398,289.41	\$8,565,303.14	0.13	\$51,793.39	\$1,113,828.51	\$1,062,035.12
14	\$412,652.59	\$8,565,303.14	0.116	\$47,911.76	\$994,489.74	\$946,577.98
15	\$427,662.13	\$8,588,479.34	0.104	\$44,334.35	\$890,339.87	\$846,005.52
16	\$443,347.09	\$8565303.14	\$0.09	\$41,036.03	792801.13	\$751,765.10
17	\$459,737.87	\$8565303.14	\$0.08	\$37,993.89	707858.15	\$669,864.26
18	\$476,866.24	\$8565303.14	\$0.07	\$35,186.98	632016.21	\$596,829.22
19	\$494,765.38	\$8572926.89	\$0.07	\$32,596.18	564802.46	\$532,206.27
20	\$513,469.99	\$8565303.14	\$0.06	\$30,204.00	503839.45	\$473,635.45
21	\$533,016.30	\$8565303.14	\$0.05	\$27,994.45	449856.65	\$421,862.21
22	\$553,442.20	\$8565303.14	\$0.05	\$25,952.89	401657.73	\$375,704.84
23	\$574,787.26	\$8565303.14	\$0.04	\$24,065.92	358622.97	\$334,557.05
24	\$597,092.85	\$8565303.14	\$0.04	\$22,321.29	320199.08	\$297,877.79
25	\$620,402.20	\$8565303.14	\$0.03	\$20,707.74	285892.04	\$265,184.30

Costo acumulado a 25 años (\$)	Beneficio acumulado a 25 años (\$)
\$10,365,307.41	\$214,171,002.20

CNA (\$)	BNA (\$)	Σ flujos netos de efectivo actualizado (\$)
\$1,524,262.04	\$38,124,745.66	\$36,600,483.62

Entonces el Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN) del proyecto es de \$36,600,483.62 (treinta y seis millones seiscientos mil cuatrocientos ochenta y tres pesos 62/100 M.N.), se obtuvo mediante la sumatoria del flujo neto de efectivo actualizado de todos





los años considerados en el horizonte de proyecto.

El flujo neto de efectivo actualizado de cada año, se estimó considerando la diferencia entre el valor de la derrama económica (beneficio actualizado) y el valor de los servicios ambientales más los recursos biológicos forestales (costo actualizado).

La relación beneficio/costo es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto entre el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización de 12%. Su cálculo se realiza dividiendo la suma de los beneficios actualizados entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

$$R B/C = \$12.35$$

El cambio de uso de suelo de terrenos forestales es aceptable si el valor de la relación beneficio/costo es mayor o igual que 1.0. Al obtener un valor igual a 1.0 significa que el valor económico de los servicios ambientales y recursos biológicos forestales del CUSTF se recuperará satisfactoriamente después de haber sido evaluado a una tasa determinada (12%) y quiere decir que el proyecto es viable, si fuera menor a 1.0 no presentaría rentabilidad. Y en este caso, al ser mayor que 1.0 significa que además de recuperar la inversión del costo ambiental y haber cubierto la tasa de rendimiento se obtendrá una ganancia extra, es decir, un excedente de dinero después de cierto tiempo del proyecto. Por ejemplo: se obtuvo una $R B/C = \$12.35$ M.N., significa que cada peso invertido del costo ambiental se recuperará y además se obtendrá una ganancia extra de \$11.35 M.N. (esta ganancia se verá reflejada en beneficios a los usuarios de la carretera, al ahorrar tiempo de viaje y costos por la operación vehicular).

Conforme a los resultados del análisis de valoración económica del proyecto, se concluye que el CUSTF propuesto en este estudio técnico justificativo es rentable, pues se considera un beneficio económico mayor a largo plazo por la construcción, lo que impulsará un mejor desarrollo de la región y bienestar de los usuarios, pues los ahorros en tiempo de viaje y en costos de operación vehicular repercutirán directamente en la economía de los usuarios del libramiento.

De acuerdo con los análisis para determinar el valor económico de los servicios ambientales y recursos biológicos forestales y el ingreso promedio anual por el uso de esta vía de comunicación, se obtuvo un valor actual del predio de \$267,317.52 pesos, comparado con el beneficio económico que traería consigo la construcción de la obra desde su primer año de operación, calculado en \$4,339,449.13 de pesos, lo que indica que resulta mucho más factible establecer el libramiento en el área cubierta con vegetación forestal que mantener el terreno bajo las condiciones actuales.

A pesar de que esta superficie se encuentra sujeta a diversos agentes de perturbación, se determinó que la mayoría de los polígonos forestales se encuentran en proceso de recuperación, es por ello que para el año 5, el valor de terreno se vio incrementado a \$303,551.46, mientras que los beneficios económicos por el uso del Libramiento se proyectaron a \$16,943,763.77. Esta misma proyección se realizó para el período de 10 años, obteniendo un valor del terreno de \$358,805.52 y un beneficio económico por el uso del Libramiento de \$26,498,298.93, mientras que para el año 15 se obtuvo un valor del terreno de \$427,662.13 y un ingreso acumulado por el uso del Libramiento de \$31,880,997.13, mismo que para el año 25, traído a un valor presente neto representa un beneficio acumulado de \$36,600,483.62.





Bajo este análisis se demuestra que los ingresos por la construcción del Libramiento Ciudad Obregón resulta más factible a largo plazo que mantener los terrenos forestales requeridos para cambio de uso de suelo en las condiciones actuales, los cuales, a pesar de que se encuentran en proceso de recuperación, su valor se ve superado por el ingreso proyectado por el uso de esta vía, generando mayores ingresos y un bienestar para la sociedad en general, el cual se verá reflejado en una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la región, seguridad de sus usuarios, ahorro en tiempo de traslado y en gasto de combustibles.

Beneficio social

El Libramiento de Ciudad Obregón forma parte del corredor carretero México - Nogales, el cual parte de la Ciudad de México pasando por ciudades de gran importancia como lo son: Toluca, Morelia, Guadalajara, Tepic, Mazatlán, Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales en la frontera con los Estados Unidos de América. Actualmente, la ciudad de Obregón se encuentra comunicada con las carreteras federales: Ciudad Obregón - Hermosillo y Los Mochis - Ciudad Obregón en el sentido sur y norte; la cual fue proyectada para una velocidad máxima de 110 km/hr como carretera tipo A2 con un derecho de vía de 60 metros, con dos cuerpos de 12 metros de corona.

Los beneficios que ofrecerá la operación del Libramiento sería mejorar la movilidad de viajes de largo y corto itinerario que circulan a través de Ciudad Obregón. Los viajes de largo itinerario se beneficiarían al no tener que cruzar por la zona urbana de Obregón que en ciertos tramos viales presenta condiciones de congestión y en un estado de conservación deficiente. Los viajes de corto itinerario tanto locales como regionales se beneficiarían al ver reducido el tránsito de vehículos que cruzan la ciudad utilizando las vialidades urbanas y por lo tanto mejorar el nivel de servicio ofrecido a los usuarios.

De los resultados del estudio de demanda del proyecto de construcción del libramiento de Ciudad Obregón, realizado en 2011 por Avanti Engineering Group (Soluciones en Infraestructura Sustentable, S.C.), determina que la oferta vial existente en Ciudad Obregón presenta una capacidad vehicular considerable debido a que la mayoría de las vialidades tienen más de un carril por sentido, especialmente las relacionadas con el Libramiento. La mayoría de las vialidades utilizadas para cruzar la ciudad tienen entre tres y cuatro carriles por sentido. Sin embargo, debido al crecimiento del uso de las vialidades por los residentes de Obregón, la combinación entre los viajes locales y de largo recorrido, así como la presencia de semáforos y zonas de baja velocidad en la ciudad, existen niveles de congestión en diversos puntos de la ciudad, especialmente en el Par Vial Jalisco - Sufragio Efectivo y el Boulevard Miguel Alemán, las cuales presentan un nivel de servicio menor. Estas vialidades conforman las rutas utilizadas para el cruce de la ciudad y el par vial son las únicas vialidades en las cuales la normativa actual permite el cruce de vehículos pesados por la ciudad de Obregón, Sonora.

Adicionalmente, en la zona del Centro de Usos Múltiples, las condiciones del pavimento son deficientes ya que al cruzar esta zona densamente poblada con múltiples reductores de velocidad, los vehículos de carga han producido daños al pavimento que dificultan aún más el cruce de la ciudad y se tiene un cruce peatonal a nivel importante cuando existen eventos en ese recinto.

El cruce por la ciudad en vehículo ligero tarda en promedio 35 minutos para vehículos ligeros y 45 minutos para vehículos pesados, es decir, velocidades promedio de 50 km/hr para vehículos ligeros y 40 km/hr para vehículos pesados. Por lo tanto, se concluye que en términos de la oferta actual, existen condiciones para que un proyecto que reduzca el nivel





de tránsito en la ciudad y que reduzca el tiempo de viaje para los viajes de largo recorrido ofrezca beneficios importantes en la región.

El estudio de demanda del proyecto de construcción del libramiento de Ciudad Obregón, realizado por Avanti Engineering Group, concluye que en términos de la oferta y demanda actual, existen condiciones para que el proyecto reduzca el nivel de tránsito en la ciudad y que reduzca el tiempo de viaje para los viajes de largo recorrido ofrezca beneficios importantes en la región mientras a su vez mejorará la seguridad al reducir el número de vehículos de largo itinerario que transitan por la ciudad y excluir de la circulación a los vehículos pesados con cargas peligrosas.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que con éstas ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

- V. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, 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 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1.- Por lo que corresponde a la opinión técnica emitida por el Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° DGFF/12/09-2-000077/16 de fecha 30 de junio de 2016, originado de la Novena Reunión Ordinaria 2016 celebrada el 29 de junio de 2016, el Ing. Gustavo Camou Luders, en su carácter de Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura del gobierno del estado de Sonora, emitió opinión positiva sin observaciones respecto a la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para desarrollar el proyecto denominado **"Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa"**, en una superficie de 7.4244 hectáreas, a ubicarse en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora.

2.- Por lo que corresponde 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.**

- VI. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la LGDFS, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, así como atender lo que dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, derivado de la revisión del expediente del proyecto que nos



ocupa se encontró lo siguiente:

I. Programa de rescate y reubicación.

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, con la información vertida en el estudio técnico justificativo ha elaborado un programa de rescate y reubicación de flora silvestre con los datos y especificaciones que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. **Dicho programa se anexa al presente resolutivo, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización.**

II. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

El proyecto se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 106 Llanuras Costeras y Deltas del Sonora, con política ambiental de aprovechamiento sustentable y con prioridad de atención muy baja, por lo que el proyecto no se compromete con las estrategias de la UAB, considerándose como factible la ejecución del proyecto.

III. Áreas Naturales Protegidas.

El proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida.

IV. Respeto a la opinión técnica de la Dirección General de Vida Silvestre

1. La ubicación y rescate de ejemplares de especies de flora y fauna silvestre presente en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de carácter obligatorio; sin embargo, es importante considerar aquellas especies endémicas (27% de especies de flora del estado), de importancia ecológica y por ser de utilidad para las personas de las comunidades.

- El promovente ha propuesto un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, donde señala las técnicas de ahuyentamiento, rescate y reubicación por grupo faunístico, así como un Programa para Rescatar y Reubicar las especies de flora que se verán afectadas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción del proyecto "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", acciones referidas en los Términos IV, V y VII del presente resolutivo.

2. Deben respetarse las temporadas reproductivas de la fauna silvestre, evitando impactar su ciclo vital. De cualquier manera, se deberá tener cuidado al destruir madrigueras, asegurando que no estén habitadas para evitar la posible ocupación de éstas, entre otras acciones.

- Las actividades de cambio de uso de suelo no deberán llevarse a cabo en las épocas de anidación o reproducción de las especies, esto con la finalidad de evitar la perturbación de los ciclos de reproducción de las especies. En caso de observarse nidos o madrigueras dentro de las áreas que serán afectadas, deberá respetarse el área hasta que éstos sean abandonados o hasta que los individuos que los habiten estén en posibilidad de abandonarlos.

3. El traslado para la reubicación de ejemplares de fauna silvestre, se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. Evitar cualquier acto de crueldad y maltrato, para garantizar el trato digno y respetuoso de los ejemplares de fauna silvestre. Se recomienda establecer un programa de Monitoreo de Fauna, que considere la evaluación de la implementación de las medidas de mitigación para la fauna.





- Las actividades de rescate y/o reubicación de fauna silvestre se llevará a cabo por personal especializado, con la finalidad de evitar daños o estrés a los individuos, de acuerdo a lo planteado en el programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre, donde, además se plasman las actividades para el monitoreo y evaluación de la efectividad de dicha acción, éste se encuentra anexo al estudio técnico justificativo.

4. Evitar en lo posible alterar los ciclos biológicos de cada grupo de vertebrados, realizando, de ser el caso, los trabajos del proyecto antes o después de sus épocas reproductivas o de anidación según sea el caso, evitando la reubicación de nidos.

- Las actividades de cambio de uso de suelo no se llevarán a cabo en las épocas de anidación o reproducción de las especies, esto con la finalidad de evitar la perturbación de los ciclos de reproducción de las especies. En caso de observarse nidos o madrigueras dentro de las áreas que serán afectadas, deberá respetarse el área hasta que éstos sean abandonados o hasta que los individuos que los habiten estén en posibilidad de abandonarlos.

5. Aplicar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, en particular de especies de importancia ecológica y de difícil regeneración y lento crecimiento, y en alguna categoría de riesgo. Al realizar actividades de reforestación en la rehabilitación de áreas de desmonte temporal y áreas degradadas dentro del área de influencia del proyecto deben ser solo con especies nativas de manera que se promueva la conectividad del hábitat.

- El promovente ha propuesto un Programa de Restauración Ambiental, donde contempla la reforestación de 4 hectáreas dentro de la CHF y la ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación de las especies de flora que se verán afectadas por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción del proyecto, tal como se establece en los Términos VII, VIII y IX de este resolutivo.

Así mismo, no se llevará a cabo la afectación de áreas temporales o la reforestación en las áreas requeridas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que éstas formarán parte del derecho de vía del tramo carretero.

6. Queda estrictamente prohibido efectuar cualquier tipo de aprovechamiento de las especies de flora y fauna silvestre, sin contar de manera previa con las autorizaciones establecidas en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

- Se implementarán pláticas de concientización ambiental a la plantilla de trabajadores durante las cuales se hará de su conocimiento de la prohibición de extracción y comercio de especies de fauna silvestre y se abordarán temas relacionados con la conservación de fauna silvestre haciendo énfasis en el papel que juega cada organismo en el ecosistema y la relevancia de las especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como material de apoyo se utilizarán láminas en las que se ilustren las especies que se encuentran en la zona y que se puedan encontrar durante los trabajos de la obra.

Para reforzar lo abordado en las pláticas de concientización, se colocarán lonas alusivas al cuidado de fauna silvestre, letreros y/o señalizaciones que informen de la presencia de fauna en la zona y que enfatizan la prohibición de colecta, captura, caza y/o comercialización de ésta, así como acciones que protejan a su ambiente como la prohibición de fogatas o de tirar basura. Las lonas y los letreros se colocaran en sitios visibles en los frentes de trabajo de la obra.

VII. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 de





la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123 y 124 del RLGDFS, ésta 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:

1. Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/2260/16 de fecha 24 de agosto de 2016, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **\$405,444.33 (cuatrocientos cinco mil cuatrocientos cuarenta y cuatro pesos 33/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 28.96 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Matorral sub-tropical, preferentemente en el estado de Sonora.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante oficio N° 3.4.1.1.3.-1178 de fecha 09 de septiembre de 2016, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 13 de septiembre de 2016, Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$405,444.33 (cuatrocientos cinco mil cuatrocientos cuarenta y cuatro pesos 33/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 28.96 hectáreas en áreas con vegetación forestal de Matorral sub-tropical, para aplicar preferentemente en el estado de Sonora.

Que 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 117 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 XXV, 19 fracciones XXIII y XXV y, 33 fracciones I y V del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO.- AUTORIZAR por excepción a la Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 7.4244 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral sub-tropical y el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:





POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613912.964296	3044284.34243
2	613881.795546	3044284.26496
3	613881.486443	3044384.50969
4	613911.93916	3044384.81231
5	613912.110891	3044371.13418
6	613912.287661	3044351.09821
7	613912.479525	3044331.17393
8	613912.72941	3044311.14508
9	613912.8804	3044291.20485

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613894.214652	3046100.9628
2	613877.856933	3046100.91963
3	613877.67285	3046202.41433
4	613893.173593	3046202.49264
5	613893.282637	3046190.73863
6	613893.56354	3046170.70312
7	613893.690123	3046150.69856
8	613893.945581	3046130.72413
9	613894.116499	3046110.6529

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613922.893083	3043354.03698
2	613914.768878	3043341.586
3	613906.663644	3043327.5252
4	613904.157741	3043319.84699
5	613902.303921	3043306.80253
6	613900.082554	3043300.13986
7	613900.062657	3043293.82239
8	613899.724001	3043287.89321
9	613884.511701	3043287.81752
10	613884.264993	3043384.56241
11	613922.509019	3043384.84781
12	613922.669497	3043371.55213
13	613922.759494	3043364.50193
14	613922.874329	3043355.50609

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613923.589387	3043288.01194

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
2	613907.437845	3043287.93158
3	613907.693659	3043289.23774
4	613907.689477	3043291.04745
5	613908.131681	3043293.7627
6	613908.575978	3043295.57281
7	613909.01904	3043297.83461
8	613909.464287	3043299.19193
9	613909.908297	3043301.00105
10	613910.351076	3043303.26129
11	613910.34643	3043305.06767
12	613910.341889	3043306.8734
13	613910.336119	3043309.13002
14	613911.22679	3043311.3901
15	613912.565532	3043313.65192
16	613913.008878	3043315.45804
17	613914.348557	3043317.2685
18	613915.238548	3043319.52714
19	613915.681507	3043321.33226
20	613916.571209	3043323.59012
21	613917.012555	3043325.8448
22	613917.456649	3043327.19846
23	613918.347288	3043329.00498
24	613919.236509	3043331.26128
25	613920.125437	3043333.51714
26	613920.119569	3043335.31664
27	613921.009724	3043337.12193
28	613921.453238	3043338.47415
29	613922.791354	3043340.28227
30	613923.038361	3043340.78317
31	613923.135485	3043331.57009
32	613923.348177	3043311.58164
33	613923.348276	3043311.57192
34	613923.551054	3043291.60356

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613901.519879	3045403.15116
2	613879.270899	3045402.95619
3	613879.086716	3045501.20103
4	613900.49724	3045501.49616
5	613900.608904	3045490.8435
6	613900.609095	3045490.82437
7	613900.799253	3045470.86204
8	613901.016146	3045450.92106
9	613901.256716	3045430.91532
10	613901.413298	3045410.88028





POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613865.061505	3046618.39258
2	613828.973687	3046618.04476
3	613828.642653	3046650.08204
4	613828.466558	3046670.04112
5	613828.466501	3046670.04729
6	613828.294153	3046689.92937
7	613828.042566	3046709.81878
8	613828.0422	3046709.84871
9	613827.968935	3046716.00514
10	613864.127267	3046716.13748

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613920.428535	3043583.37715
2	613883.709234	3043582.80194
3	613883.46271	3043685.04655
4	613919.4128	3043685.22535
5	613919.497789	3043671.42463
6	613919.787298	3043651.48175
7	613919.971464	3043631.44314
8	613920.21781	3043611.42974
9	613920.310507	3043591.46743

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613885.129868	3043087.07814
2	613885.37641	3042985.5835
3	613885.622976	3042884.83883
4	613885.661417	3042874.39017
5	613883.901224	3042887.23469
6	613883.785702	3042888.15345
7	613881.347559	3042907.5441
8	613879.369353	3042924.43707
9	613878.98303	3042927.73609
10	613877.38758	3042942.49243
11	613876.800764	3042947.91989
12	613876.529489	3042950.64118
13	613874.794378	3042968.04693
14	613873.638249	3042980.39608
15	613873.626073	3042985.33351
16	613873.211856	3043151.5972
17	613875.276339	3043151.64414
18	613877.526509	3043151.6953
19	613880.227841	3043151.75663
20	613882.029419	3043151.79764
21	613884.282059	3043151.84883

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
22	613884.960674	3043151.86424

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613881.177889	3044501.00356
2	613881.239772	3044482.75452
3	613881.268441	3044471.33587
4	613870.325027	3044471.05649
5	613870.301981	3044483.25449
6	613871.240136	3044501.75351
7	613870.931105	3044604.24812
8	613870.621964	3044703.4929
9	613870.25031	3044802.4877
10	613870.003761	3044904.48234
11	613869.919751	3044926.5743
12	613870.91776	3044926.5797
13	613871.71955	3044926.58405
14	613873.055472	3044926.59127
15	613873.856801	3044926.85753
16	613875.191736	3044926.86463
17	613876.259406	3044926.87046
18	613877.593452	3044926.87755
19	613878.926678	3044927.40812
20	613879.993066	3044927.41372
21	613880.25788	3044927.41511
22	613880.316543	3044904.23236
23	613880.563109	3044802.73769
24	613880.602076	3044782.00491
25	613880.747291	3044704.74284
26	613880.803454	3044673.77379
27	613880.931353	3044603.24818

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613910.849597	3044482.90666
2	613881.239772	3044482.75452
3	613881.177889	3044501.00356
4	613910.688253	3044501.15251
5	613910.806448	3044491.11046

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613870.301981	3044483.25449
2	613850.848194	3044483.01565
3	613850.808306	3044490.59959
4	613850.678206	3044501.65284
5	613871.240136	3044501.75351





POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613879.701661	3045203.46665
2	613879.885662	3045099.97208
3	613880.069839	3045001.72724
4	613880.234792	3044936.53955
5	613877.770514	3044935.92853
6	613876.443425	3044935.37542
7	613875.380029	3044935.35611
8	613874.051075	3044935.06722
9	613872.721429	3044934.77832
10	613872.189238	3044934.7686
11	613870.592462	3044934.47456
12	613869.889757	3044934.46169
13	613869.632062	3045002.22721
14	613869.322856	3045099.72209
15	613869.013885	3045204.2166
16	613868.832486	3045263.93325
17	613869.848921	3045264.16173
18	613877.486012	3045266.5228
19	613879.543147	3045268.71449

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613873.808513	3046522.14762
2	613877.057864	3046500.14877
3	613877.241926	3046397.90411
4	613877.48853	3046296.90939
5	613877.67285	3046202.41433
6	613877.856933	3046100.91963
7	613878.103558	3046000.67488
8	613878.350064	3045896.93031
9	613878.53432	3045800.68534
10	613878.655929	3045700.19061
11	613878.965076	3045600.69582
12	613879.086716	3045501.20103
13	613879.270899	3045402.95619
14	613879.315033	3045379.47523
15	613868.470022	3045379.22626
16	613868.395575	3045402.45621
17	613868.023921	3045501.701
18	613867.714742	3045600.19584
19	613865.797489	3046201.66436
20	613865.488233	3046298.15931
21	613865.11665	3046399.904
22	613864.807509	3046499.89877
23	613866.120745	3046520.64769
24	613865.061505	3046618.39258

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
25	613864.127267	3046716.13748
26	613863.068235	3046820.13206
27	613862.009032	3046919.12689
28	613861.012331	3047018.12173
29	613824.839191	3047017.94559
30	613824.816606	3047019.76417
31	613884.818736	3047019.96513
32	613884.843935	3047017.93613
33	613872.137638	3047017.87175
34	613872.475032	3046919.6355
35	613872.818494	3046819.63209
36	613873.499294	3046619.89251

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613864.807509	3046499.89877
2	613830.169475	3046499.40367
3	613830.04524	3046509.96172
4	613829.957974	3046520.73565
5	613866.120745	3046520.64769

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613890.16364	3046500.25257
2	613877.057864	3046500.14877
3	613873.808513	3046522.14762
4	613889.948175	3046522.18848
5	613890.042383	3046510.55769

POLÍGONO: Ma. Luisa Terrazas Mendivil - F2

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613881.486443	3044384.50969
2	613881.795546	3044284.26496
3	613882.042112	3044183.0203
4	613882.351332	3044086.27539
5	613882.597913	3043985.5307
6	613882.90707	3043887.03589
7	613883.153623	3043785.54125
8	613883.46271	3043685.04655
9	613883.709234	3043582.80194
10	613883.955884	3043484.30714
11	613884.264993	3043384.56241
12	613884.511701	3043287.81752
13	613884.883086	3043181.57314
14	613884.945535	3043157.66098
15	613884.780303	3043157.60157
16	613884.326334	3043157.14964





VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
17	613882.067782	3043156.21486
18	613880.267396	3043156.17319
19	613878.017728	3043156.12126
20	613876.218526	3043156.07972
21	613873.52086	3043156.01742
22	613873.200863	3043156.01003
23	613873.132817	3043183.32304
24	613872.948868	3043287.56753
25	613872.70216	3043384.31242
26	613872.518098	3043485.30709
27	613872.333941	3043583.5519
28	613872.087382	3043684.79656
29	613871.840823	3043786.04122
30	613871.594287	3043888.03584
31	613871.410116	3043986.03067
32	613871.163595	3044088.52527
33	613870.979268	3044182.02034
34	613870.732735	3044284.26496
35	613870.486176	3044385.75962
36	613870.33874	3044463.79798
37	613881.286514	3044464.13802

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613870.25031	3044802.4877
2	613847.621339	3044802.29435
3	613847.524733	3044810.43674
4	613847.340368	3044830.41157
5	613847.134592	3044850.33739
6	613846.917982	3044870.38073
7	613846.722166	3044890.48685
8	613846.699181	3044894.23039
9	613846.648741	3044902.44529
10	613846.603349	3044904.25152
11	613870.003761	3044904.48234

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613872.333941	3043583.5519
2	613860.420913	3043583.46199
3	613860.31254	3043590.89049
4	613860.219522	3043610.92118
5	613859.974859	3043630.79819
6	613859.7913	3043650.77058
7	613859.500471	3043670.80441
8	613859.415774	3043684.55786
9	613872.087382	3043684.79656

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613888.95681	3046619.98814
2	613873.499294	3046619.89251
3	613872.818494	3046819.63209
4	613886.893558	3046819.68453
5	613887.002939	3046810.55061
6	613887.003168	3046810.53084
7	613887.223093	3046790.51278
8	613887.409849	3046770.52041
9	613887.638414	3046750.51574
10	613887.800009	3046730.55679
11	613888.037863	3046710.57018
12	613888.290861	3046690.56886
13	613888.464235	3046670.56893
14	613888.546441	3046661.25149
15	613888.639917	3046650.65668

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613872.087382	3043684.79656
2	613859.415774	3043684.55786
3	613859.377264	3043690.81125
4	613859.108076	3043710.75321
5	613858.926973	3043730.8252
6	613858.690641	3043750.75627
7	613858.505655	3043770.78862
8	613858.355054	3043785.97454
9	613871.840823	3043786.04122

POLÍGONO: [REDACTED]

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	613918.358671	3043785.90747
2	613883.153623	3043785.54125
3	613882.90707	3043887.03589
4	613917.261259	3043887.07862
5	613917.396307	3043871.36781
6	613917.683661	3043851.34827
7	613917.872969	3043831.34282
8	613918.08943	3043811.42174
9	613918.304487	3043791.37041
10	613918.304655	3043791.35425

[Handwritten signature]





- ii. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-26-018-ANT-001/16**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.79	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.68	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.56	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.37	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.17	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Olivea tesota</i>	0.28	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.13	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Prosopis juliflora</i>	0.14	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.53	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-26-018-CCC-001/16**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Parkinsonia praecox</i>	1.23	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.11	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.87	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.57	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.83	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Olivea tesota</i>	0.44	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.21	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Prosopis juliflora</i>	0.21	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.26	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-26-018-LVB-002/16**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.41	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.51	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Parkinsonia praecox</i>	2.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.21	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.17	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.11	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.16	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Olivea tesota</i>	0.85	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: **C-26-018-LTM-001/16**





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.20	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Parkinsonia praecox</i>	11.64	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.10	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.83	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	2.46	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.79	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Oleña tesota</i>	0.41	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.20	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.54	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-26-018-MSH-002/16

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.10	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.10	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Oleña tesota</i>	0.21	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.40	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.28	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.43	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.52	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.60	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.13	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-26-018-ARP-001/16

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.32	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.27	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.23	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.15	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.67	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Oleña tesota</i>	0.11	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.53	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Prosopis juliflora</i>	0.55	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.21	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-26-018-HFF-001/16

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.75	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.65	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.54	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.35	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonora</i>	0.51	Metros cúbicos r.t.a.





Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Olneya tesota</i>	0.27	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.13	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Prosopis juliflora</i>	0.13	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.16	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-26-018-MRV-001/16

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.58	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.57	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.72	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.34	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.29	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.24	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.16	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonorae</i>	0.23	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Olneya tesota</i>	0.12	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: [REDACTED]

Código de identificación: C-26-018-SBG-001/16

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Prosopis juliflora</i>	0.16	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Parkinsonia praecox</i>	0.90	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	0.77	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cinerea</i>	0.64	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Fouquieria macdougalii</i>	0.19	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pithecellobium sonorae</i>	0.61	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Olneya tesota</i>	0.32	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Guaiacum coulteri</i>	0.15	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Jatropha cuneata</i>	0.42	Metros cúbicos r.t.a.

- III. 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 del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.
- IV. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme, el promovente deberá de implementar las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos que pudieran presentarse, poniendo especial atención en la especie de *Ctenosaura macrolopha* con categoría de Protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.





- v. Quedan prohibidas las actividades de cacería o comercialización de cualquier especie de fauna silvestre y sólo se podrá realizar la captura de los individuos con el propósito de su rescate y reubicación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo, donde deberá indicar el lugar de rescate, la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada con su nombre científico, así como la ubicación del lugar de liberación, entre otra información.
- vi. Deberá implementar 4 pasos de fauna en los cadenamientos señalados en el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, con las características y especificaciones señaladas en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- vii. Para dar cumplimiento con lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, se adjunta al presente resolutivo el Programa de Rescate y Reubicación de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual será ejecutado por el titular de la presente autorización previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán el cambio de uso de suelo, 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 establecen. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- viii. Deberá llevar a cabo el rescate, reubicación y reforestación de las especies *Olneya tesota* (Pr) y *Guaiaacum coulteri* (A), que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, garantizando la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- ix. Deberá establecer una reforestación en una superficie de 4 hectáreas con las siguientes especies: *Parkinsonia praecox*, *Prosopis juliflora*, *Olneya tesota*, *Guaiaacum coulteri*, *Jatropha cuneata* y *Eysenhardtia polystachya*, como se refiere en el programa de reforestación, rescate y reubicación anexo al presente Resolutivo, garantizando una sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- x. Para favorecer la retención de suelo y la captación de agua deberá construir 3,264 terrazas individuales en una superficie de 4 hectáreas, ubicada en las coordenadas señaladas en el estudio técnico justificativo y su mantenimiento por un periodo de tres años. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xi. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y no se deberá de utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. Asimismo, la remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual y direccionada para evitar daños a la vegetación aledaña al área del proyecto. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- xii. Únicamente se podrá despaldar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este Resolutivo. Los materiales producto del despaldar deberán ser dispuestos en



áreas que no afecten a la vegetación aledaña ni interfieran con los escurrimientos de agua. El material fértil de suelo producto del despalme y el que resulte del desmonte que no sea aprovechado, deberá ser triturado y dispersado preferentemente en el área de reforestación y reubicación señalado en el estudio técnico justificativo. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.

- XIII. Al término de los trabajos de construcción, deberá dismantelar y retirar toda infraestructura de apoyo empleada, procediendo a su limpieza, descompactación y restauración. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- XIV. Se deberá dar cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y la fauna silvestre, agua, suelo y demás servicios ambientales considerados en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- XV. La presente autorización no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción de obras adicionales al presente proyecto, como es bancos de tiro o bancos de materiales, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- XVI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XIX de este Resolutivo.
- XVII. 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 tres años, mientras que para el programa de rescate y reubicación de especies forestales será de cinco años.
- XVIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- XIX. Se deberá presentar a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Sonora, **tres informes semestrales** del avance de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y **uno de finiquito** al término 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 IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV y XVI esta autorización, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo, de las cuales se seguirá informando el avance y resultados hasta el plazo establecido de 3 y 5 años, conforme se establece en el Término XVII del presente Resolutivo.
- XX. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al





Ambiente (PROFEPA) en el estado de Sonora con copia a la Delegación Federal de la SEMARNAT en ese estado y a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 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.

- XXI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **24 Mes(es)**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.
- XXII. Se remite copia del presente resolutivo a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora, para su inscripción en el Registro Forestal en el Libro de ese estado, de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y para su captura en el Sistema Nacional de Gestión Forestal (SNGF).

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 Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Sonora, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. La Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será la única 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 Sonora, 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 Dirección General de Desarrollo Carretero de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es la única 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 Dirección General, 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



SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS**

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/2975/16

BITÁCORA: 09/DS-0149/03/16

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 Patricio Javier Vela Anaya, en su carácter de Director de Liberación de Derecho de Vía de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la presente resolución del proyecto denominado "**Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa**", con ubicación en el o los municipio(s) de Cajeme en el estado de Sonora, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

SEMARNAT



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES ESPINOSA

ELIMINADO: Datos personales. Fundamento legal: artículos 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a Información Pública y 113 fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a Información Pública. En virtud de que contiene datos como: nombre de persona física y clave de elector, ya que los datos personales concernientes a una persona identificada o identificable, no estarán sujetos a temporalidad alguna y sólo podrán tener acceso a ella los titulares de la misma, sus representantes y los Servidores Públicos facultados para ello.

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

- C.c.p.
- Q.F.B. Martha García Irujo, Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental.- Presente.
 - Lic. Guadalupe Rivera Ruiz, Directora de Conservación de Suelos de la DGGFS.- Presente.
 - Lic. Gustavo Adolfo Clausen Ibarra, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Sonora.- Presente.
 - Lic. Jorge Carlos Flores Monge, Delegado de la PROFEPA en el estado de Sonora.- Presente.
 - Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.- Presente.
 - Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR.- Presente.
 - Lic. Fausto Aarón Martínez Shiels, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Sonora.- Presente.

Referencia N° 1087

GRR/HHM/RIHM



**ANEXO****PROGRAMA DE REFORESTACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES DEL PROYECTO DENOMINADO "LIBRAMIENTO CIUDAD OBREGÓN CUARTA ETAPA", CON UBICACIÓN EN EL MUNICIPIO DE CAJEME EN EL ESTADO DE SONORA.****I. INTRODUCCIÓN**

La cubierta vegetal del matorral en las regiones de clima árido y semiárido de México es tan variada desde el punto de vista fisonómico y actualmente ocupa aproximadamente el 40% de la superficie del país, siendo el más vasto de todos los tipos de vegetación de México.

Esta es una comunidad vegetal por lo general arbustiva, aunque las hay también arbóreas e incluyen elementos tanto caducifolios como subcaducifolios, inermes, subinermes o espinosos, cuya predominancia relativa varía de una comunidad a otra.

El estado de Sonora posee uno de los paisajes de vegetación más diversos del noroeste del país, así como una flora abundante y distintiva, esto como reflejo de la gran diversidad de relieves y la complejidad de los climas locales y regionales que han resultado en una compleja evolución de la biota y el paisaje.

Se estima que existen alrededor de 3,659 especies de plantas vasculares en Sonora, de las cuales tan solo 78 especies son endémicas del territorio del estado; las tres familias más importantes en el mismo son Asteraceae, Poaceae y Fabaceae las cuales representan el 33.3% de la flora. La mayor parte de Sonora tiene grandes áreas con hábitat natural, parte del cual está protegido en extensas reservas. La pérdida de biodiversidad natural por las perturbaciones y alteraciones a las comunidades bióticas naturales está aumentando en todo el estado conforme se incrementa la población humana y la urbanización se extiende. Aunado a esto, el uso de leguminosas como mezquite (*Prosopis spp.*) y palo fierro (*Olneya spp.*) para producir el carbón y el tallado de figuras de madera, y la explotación de encinos (*Quercus spp.*) para la producción de papel y carbón, representan usos no sustentables de especies importantes, que amenazan la pérdida de flora nativa del estado (Van Devender et al., 2010).

De acuerdo con la clasificación de uso de suelo y vegetación de la Serie III del INEGI, la vegetación que se desarrolla en el área de la subcuenca y de cambio de uso de suelo para la construcción del proyecto denominado "Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa" está comprendido dentro del tipo de vegetación de matorral subtropical (7.4244 hectáreas).

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/2975/16

BITÁCORA: 09/DS-0149/03/16

Matorral subtropical. Esta comunidad vegetal se conforma por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la selva baja caducifolia y los bosques templados (de encino o pino-encino) y matorrales de zonas áridas y semiáridas. La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Los principales componentes son: *Ipomoea spp.* (Cazahuates), *Bursera spp.* (Copales, Papelillos), *Eysenhardtia polystachya* (Vara dulce), *Acacia pennatula* (Tepame), *Forestiera sp.* (Acebuche), *Erythrina spp.* (Colorín), etcétera. Este tipo de vegetación se localiza únicamente en el estado de Sonora, para el resto del país se considera que estas comunidades representan un estado sucesional de la selva baja caducifolia, por lo que han sido reclasificados como vegetación secundaria de Selva Baja Caducifolia.

Para obtener las características del tipo de vegetación referido, se llevó a cabo un diseño de muestreo que permitiera cubrir la variabilidad de la vegetación y, dado que la superficie del proyecto tiene condiciones de homogeneidad, se levantaron 8 sitios de muestreos dirigidos con unidades de forma rectangular. El tamaño de los sitios fue de 600 metros cuadrados (60 metros x 10 metros = 0.06 hectáreas) para el estrato arbóreo, dentro de éstos se delimitaron dos subparcelas de forma rectangular, uno con una superficie de 200 metros cuadrados (20 metros x 10 metros) para el estrato arbustivo y otra subparcela de 1 metro cuadrado (1 m x 1 m) para el estrato herbáceo.

Derivado del análisis de diversidad biológica de las especies de flora que componen los estratos de la vegetación en el área de cambio de uso de suelo y en el ecosistema de la subcuenca obtenidos de los muestreos realizados en dichas áreas, se han establecido las estrategias para asegurar la conservación del tipo de vegetación que será afectado, proponiendo un programa de rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia después de haber llevado a cabo esta acción, mismo que se plantea como parte del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, donde señala que "*Para efecto de lo dispuesto en el párrafo cuarto del Artículo 117, la Secretaría incluirá en su resolución de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la autorización*".

II. OBJETIVOS

a) General

Prevenir y mitigar la afectación a la vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución del proyecto denominado "Libramiento Ciudad Obregón Cuarta Etapa," con ubicación en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora, en una superficie de 7.4244 hectáreas de vegetación de matorral subtropical, mediante la reforestación, rescate y reubicación de las especies forestales que se verán afectadas previa y durante la ejecución del cambio de uso de suelo.

b) Específicos

1. Rescatar las especies de importancia ecológica de acuerdo al tipo de vegetación que será afectado.
2. Establecer una reforestación con las especies de *Parkinsonia praecox*, *Prosopis juliflora*, *Olneya tesota*, *Guaiaecum coulteri*, *Jatropha cuneata* y *Eysenhardtia polystachya* en una superficie de 4 hectáreas.
3. Implementar los métodos y las técnicas de reforestación, rescate y reubicación de los individuos de las especies de flora para lograr un 80% de supervivencia de los individuos.
4. Dar cumplimiento con las disposiciones señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.

III. METAS

Es importante mencionar que será imposible y poco factible rescatar en su totalidad los ejemplares que serán afectados por las actividades del proyecto (remoción de la vegetación forestal y despalme), de tal manera que el rescate deberá de centrarse en rescatar aquellos ejemplares que reúnan los elementos necesarios para su protección (importancia ecológica, tamaño adecuado, tipo de hábito de crecimiento y si están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010). Por tal motivo en los siguientes cuadros se enlistan las especies que serán rescatadas dentro de las actividades de la obra "libramiento Ciudad Obregón cuarta etapa". Se hace mención que se encontraron dos especies en la superficie del CUSTF en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo éstas *Guaiaecum coulteri* y *Olneya tesota* que se encuentran amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr) respectivamente; por ende, se deberán aplicar las medidas desarrolladas en este programa.

Especies arbóreas

Las especies arbóreas consideradas para rescate son aquellas que resultaron con una abundancia menor en la subcuenca en comparación con la superficie solicitada para CUSTF, así como las que son consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y potencialmente especies para reforestación, además las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo 6 las especies que pertenecen a 4 familias de las cuales se rescatarán aproximadamente 509 individuos. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (4.0 hectáreas) con el tipo de plantación propuesto en el programa de reforestación

Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos a rescatar
<i>Prosopis juliflora</i>		216
<i>Parkinsonia praecox</i>		144
<i>Olneya tesota</i>	Pr	48
<i>Guaiacum coulteri</i>	A	48
<i>Jatropha cuneata</i>		34
<i>Eysenhardtia polystachya</i>		19
Total		509

Especies arbustivas

Las especies arbustivas consideradas para rescate son aquellas que resultaron con una abundancia menor en la subcuenca en comparación con la superficie solicitada para CUSTF, así como las que son consideradas prioritarias para la conservación de la biodiversidad y potencialmente especies para reforestación, además las que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo 15 las especies que pertenecen a 5 familias de las cuales se rescatarán aproximadamente 1,411 individuos. Todos los individuos rescatados serán reubicados en la superficie propuesta para reforestación (4.0 hectáreas) intercaladas entre las especies arbóreas propuestas anteriormente, como se detalla en el programa de reforestación.

Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos a rescatar
<i>Jatropha cardiophylla</i>		192
<i>Croton sonorae</i>		192
<i>Desmanthus bicornutus</i>		192



Nombre científico	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Individuos a rescatar
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>		168
<i>Caesalpinia palmeri</i>		96
<i>Havardia sonora</i>		96
<i>Randia sonorensis</i>		72
<i>Randia aculeata</i>		72
<i>Jatropha cinerea</i>		72
<i>Rhamnus pinetorum</i>		58
<i>Guaiacum coulteri</i>	A	48
<i>Olneya tesota</i>	Pr	48
<i>Condalia sonora</i>		43
<i>Jatropha cuneata</i>		38
<i>Eysenhardtia polystachya</i>		24
Total		1,411

Para el caso de todas las especies arbóreas y arbustivas consideradas potencialmente para rescate que se mencionan anteriormente y que alcancen tamaños grandes, mayores a un metro como por ejemplo las especies de *Prosopis glandulosa*, *Parkinsonia praecox*, *Olneya tesota*, entre otras, se considerarán únicamente las plántulas y los individuos menores a un metro de altura. Adicionalmente los individuos mayores a un metro que no puedan ser rescatados en su totalidad pero que son viables para la extracción de esquejes u obtención de germoplasma (frutos y semillas), deberán ser rescatados por dichos métodos.

Especies herbáceas

Con la finalidad de no comprometer la diversidad y estructura que presenta la vegetación en la región, además de promover la pronta restauración del sitio y establecimiento de la reforestación, se obtendrá germoplasma de especies herbáceas. La semilla colectada de estas especies se esparcirá en toda el área que se tiene contemplada para reforestación (4.0 hectáreas). Es decir para el caso de las herbáceas solo se contempla el rescate de semillas.

En este caso únicamente se propone el rescate de tan solo una especie, ya que todas las demás se encuentran bien representadas y sin problemas de sobrevivencia en la subcuenca. La especie *Amoreuxia palmatifida* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de sujeta a protección especial (Pr) a pesar de no haberse registrado en los muestreos realizados en el CUSTF de esta etapa, existen probabilidades de que se encuentre



en los polígonos por lo que de encontrarse se tomarán las medidas necesarias para el rescate, que como se mencionó anteriormente se rescatarán las semillas de los individuos de esta especie, se proponen rescatar 2 kilogramos de semilla.

Cactáceas

Dadas las características morfológicas de algunas especies de cactáceas, los individuos no podrán ser extraídos completamente por lo que se deberán extraer esquejes de cada organismo. Todos los esquejes obtenidos serán utilizados para la reforestación de las 4.0 hectáreas propuestas de manera intercalada entre los individuos del estrato arbóreo y arbustivo.

Por otra parte también hay especies de cactus que son pequeñas, como las cactáceas globosas de los géneros *Mammillaria* y *Ferocactus*, de estos géneros si se rescatarán los individuos completos así como las colonias enteras. Por lo tanto cualquier individuo de cualquier especie de la familia *Cactaceae* que se encuentre dentro de las 7.4244 hectáreas del CUSTF será rescatado, ya sea por esqueje, por individuo completo o por colonia; tomando en cuenta también a especies como *Opuntia stricta*, *O. Basilaris*, *O. engelmannii*, *Cylindropuntia leptocaulis* y *Lophocereus schottii* que a pesar de no registrarse en los muestreos realizados en el CUSTF si lo hicieron en los muestreos de la subcuenca por lo que las probabilidades de encontrarse en la superficie por afectar son altas. Cabe destacar también que dentro de la subcuenca se registró la presencia de la especie *Carnegiea gigantea* (Cardón) una cactácea dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de amenazada (A) que a pesar de no haberse registrado en el CUSTF existen las probabilidades de encontrar individuos, por lo que de ser así, será importante y prioritario el rescate de esta especie.

Particularmente en el caso de la especie *Cylindropuntia cholla* además de encontrarse bien establecida y representada en la subcuenca también lo hace en el CUSTF y de mejor manera, por lo que no se rescatarán la totalidad de los individuos de esta especie ya que se observó que se desarrolla muy bien en ambientes perturbados, su distribución es amplia y es de muy fácil propagación.

Nombre científico	Nombre común	Origen	Individuos a rescatar
<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria	Endémica	572
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cardenche	Nativa	363
<i>Cylindropuntia cholla</i>	Choya	Nativa	223



Nombre científico	Nombre común	Origen	Individuos a rescatar
<i>Ferocactus wislizeni</i>	Bíznaga de agua	Nativa	46
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	Nativa	31
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón	Endémica	31
<i>Mammillaria sheldonii</i>	Bíznaga	Nativa	31
Total			1,197

Por lo antes expuesto se tiene que para las 7.4244 hectáreas solicitadas para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "Libramiento Ciudad Obregón cuarta etapa", se rescatarán un total aproximado de 3,117 individuos y 2 kilogramos de semilla de plantas herbáceas, dichos organismos (herbáceas) formarán parte del programa de restauración ambiental ya que la semilla será esparcida en la superficie destinada para la reforestación.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar los trabajos de extracción, se observarán las condiciones en que se encuentran los individuos tomando en cuenta las características propias de la especie. Así mismo, considerar las condiciones ambientales y características del área donde se desarrollan. Por lo que previo a la extracción deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Característica general de la especie (forma y estructura).
- Tiempo de estadía en el área de acopio.
- Condición fitosanitaria.
- Edad y vigor de los individuos.

Posteriormente, se identificará y marcará cada uno de los individuos que serán extraídos, señalando:

- Nombre de la especie.
- Número del individuo.
- Ubicación geográfica en coordenadas UTM.
- Posición u orientación.
- Estado fitosanitario.
- Altura y diámetro.



- Condiciones del área donde fue encontrada.
- Fecha de extracción.

Una vez identificado y marcado cada uno de los individuos que serán rescatados, se deberán acondicionar antes de su extracción llevando a cabo las siguientes actividades:

- Regar un día antes para que la tierra se encuentre húmeda, así se podrá cavar mejor y que la tierra quede adherida a las raíces.
- Abrir una zanja alrededor del individuo hacia adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica.

Cada una de las formas de vida ya sea árbol, arbusto, herbácea o cactácea, tienen características peculiares que deben ser tomadas en cuenta en el momento del rescate; por lo que, será indispensable que se lleve en una bitácora el registro con el nombre científico de las especies de flora rescatadas

A continuación se describen las actividades que deberán realizarse para el rescate de los individuos, en el cual se contemplan especies de cactáceas y latifoliadas.

Cactáceas

a. Identificación

Previo al inicio del desmonte y despalme, se inspeccionará el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para ubicar y marcar los individuos que serán rescatados. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes, y su exposición con respecto al sol; con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada tramo de distribución. Lo cual resulta de vital importancia para el evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta. Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

b. Extracción de individuos completos

- Los individuos de hasta 1 metro de altura serán considerados como ejemplares susceptibles a ser rescatados y reubicados. Ejemplares de mayor tamaño pueden sufrir daños que no permitan su posterior sobrevivencia al ser transportados y reubicados en los sitios seleccionados.



- Una vez identificados los individuos, éstos se extraerán escarbando en forma de cajete con un talache o pico, a una distancia entre 10 y 30 centímetros de separación de la planta, hasta la liberación de las raíces, cuidando no dañar tallos, brotes o hijuelos. Para el caso de los organismos más grandes deberá considerarse una mayor superficie, para poder jalar la planta suavemente y no romper las raíces.
- Todas las plantas a rescatar se sacarán con parte del sustrato que deberá incluir la mayor parte de sus raíces. Se recomienda que en el caso de individuos pequeños, se deberá mover suavemente cada individuo hasta que pueda extraerse fácilmente. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar la planta
- Una vez extraída, la planta será trasplantada a una maceta de tamaño adecuado. En caso de que no se tengan macetas a la mano se deberán colocar en bolsas de plástico negras para vivero, en bolsas de papel estraza o en su defecto en papel periódico. Para el trasplante en macetas, se deberá tomar de la misma tierra del sitio donde se obtuvo el ejemplar.
- Previo al trasplante, se aplicará una mezcla de enraizador (Radix 1500) y fungicida (Captan) en relación 1:1. En caso de no contar con las sustancias mencionadas, se deberá permitir la aireación y cicatrización de las raíces en un espacio seco y bien ventilado durante tres a cuatro días.
- Posterior al rescate de cada ejemplar y una vez que hayan sido trasplantados a una maceta, todos los individuos serán colocados en una carretilla o una caja de plástico o de madera que permita su traslado hasta el sitio de acopio.
- Para el traslado de las plantas al área de confinamiento temporal se deberá tener precaución en colocar adecuadamente cada individuo en la carretilla o caja para evitar maltratarlos.

c. Obtención de esquejes

El rescate de esquejes, es el método asexual más exitoso para la propagación de estas plantas, esta técnica aplica para individuos grandes de tallos ramificados de *Stenocereus gummosus*, *Cylindropuntia cholla*, *Cylindropuntia thurberi*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Opuntia stricta*, y de los ejemplares que no sean aptos para la extracción de ejemplares completos.

- Los esquejes se obtendrán mediante el corte de cladodios completos y sanos de los individuos seleccionados previamente.

- Se obtendrá 3 esquejes de cada individuo para garantizar que al menos uno de ellos sea viable de ser trasplantado.
- Para realizar los cortes se utilizarán navajas nuevas o esterilizadas con alcohol, para evitar infecciones por hongos y bacterias.
- Se deberá tomar con mucho cuidado la planta para su extracción; se aconseja el uso de guantes de carnaza o en su defecto de jardinería para evitar lastimarse las manos con las espinas.
- Una vez obtenidas, éstas deberán dejarse secar por un período de 3 a 4 días a fin de permitir la cicatrización de los tejidos. Durante este tiempo los esquejes no requerirán ningún tipo de riego.
- Una vez transcurrido de 3 a 4 días, se trasplantará a una maceta de plástico de tamaño adecuado a las dimensiones de la planta. En caso de que no se tengan macetas a la mano se deberán colocar en bolsas de plástico negras para vivero.
- Todos los individuos por rescatar deberán marcarse en la cara norte con un plumón indeleble, ya que de esta marca dependerá que el individuo rescatado, tanto en el área de confinamiento temporal como en el sitio de reubicación final, sea orientado en la misma dirección en la que se encontró en su lugar de crecimiento natural.
- A cada individuo rescatado, se le colocará una etiqueta de identificación con numeración consecutiva irrepetible. Dicha etiqueta se sujetará con un cordón colocándola exactamente en la base de una espina para evitar daños a la planta.

d. Traslado al área de confinamiento

Las plantas pequeñas y los esquejes podrán ser transportados en cajas de cartón, plástico o madera. De preferencia las plantas deberán separarse con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona. La finalidad de esto es que estén fijas para evitar que se golpeen y se dañen. Para aquellas plantas globosas de gran tamaño se amarrarán con manta, costales o hule, que permitan levantarla o acostarla sin dañar las espinas y tallos.

e. Curación

Todas las plantas, incluso aquellas que no presenten daños aparentes deberán pasar por un proceso de curación.



- Curación y desinfección de raíces. Si la planta presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas como tijeras o cuchillas desinfectadas. Posteriormente, se recomienda la aplicación de azufre en polvo en la parte dañada y dejarla ventilar para que cicatrice.
- Curación de golpes y heridas. Cuando la planta ha sufrido golpes o lesiones considerables, es necesario que esté bajo observación constante. Las partes con pudrición se cortarán con herramientas desinfectadas, hasta llegar a la parte sana, la cual deberá cubrirse con azufre o fungicida en polvo.

f. Cicatrización.

La cicatrización implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso.

Para el proceso de cicatrización, considerar los siguientes puntos:

- Mantener la planta en lugares secos y frescos, a media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Se puede usar cartón o ramas para este fin.
- Colocar los individuos con suficiente espacio para permitir la aireación y entrada de luz.
- Protegerlas de fauna nociva.
- No regar en abundancia.

g. Enraizamiento.

El enraizamiento se llevará a cabo una vez curada la parte dañada y cicatrizada la raíz.

Las plantas se trasplantarán en una mezcla de sustrato desinfectado consistente en una parte de tierra franco arenosa, una de arena y media parte de tierra arcillosa en macetas. También puede sustituirse por una mezcla de tierra producto del despalme siempre y cuando tenga un buen drenaje.

Para los esquejes, se aplicará enraizador en polvo adicionado con fungicida, procurando que cubra la zona radicular para posteriormente colocar la planta en una mezcla de suelo estéril o arena que debe mantenerse húmeda hasta la generación de las nuevas raíces.



Para las especies de latifoliadas

a. Identificación y censo

Se realizará un recorrido por el área de cambio de uso de suelo para identificar aquellos individuos que cuenten con las características adecuadas para ser extraídos. Se registrarán datos como nombre de la especie rescatada, daños y/o enfermedades presentes, y su exposición con respecto al sol; con el fin de conocer su condición de desarrollo y la manera en que prosperan dichas especies en cada tramo de distribución. Lo cual resulta de vital importancia para evitar efectos negativos del ambiente sobre el adecuado desarrollo de la planta.

Los datos registrados durante la etapa de extracción serán compilados en una bitácora de campo.

b. Extracción de individuos

La extracción de estos individuos se llevará a cabo mediante banqueo, el cual consiste en confinar las raíces de un árbol y la tierra que las cubre en una bolsa de arpillera o tela de costal formando una bolsa o cepellón. Dicha bolsa se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.

El excavado se realizará con una pala que tenga buen filo, empezando a cavar a una distancia determinada con anterioridad, siguiendo las normas establecidas según el tamaño del árbol. Para escarbar fácilmente, el suelo no debe estar muy húmedo, pero por otra parte no debe estar totalmente seco para que no se desmorone parte del banco; la apertura de la zanja se llevará a cabo lo más lejos posible del tronco.

Para determinar el tamaño del banco se tomará como criterio el diámetro del tronco, el cual como medida estándar deberá ser diez veces mayor al tronco cuando menos y a partir de ahí realizar la zanja.

Cuando se encuentren raíces excavando la zanja, se cortan las delgadas con la pala y las gruesas con navaja afilada para ejecutar un corte limpio cuidando que no existan desgarres.

Para llevar a cabo esta actividad deberá considerarse las siguientes recomendaciones:

- Las labores de corte de raíces se realizará con herramientas desinfectadas.
- En caso necesario, durante el banqueo sólo se podrá efectuar la poda de ramas muertas, cruzadas y dañadas. Cuando haya ramas codominantes se aplicará la poda estructural.



- En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas serán atadas para evitar que se dañe durante el banqueo.
- Para conformar el cepellón, se utilizará herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- Durante el proceso de excavación, se cortarán las raíces gruesas con herramientas apropiadas que permitan ejecutar un corte limpio, evitando desgarres y daños.
- El tamaño y forma del cepellón dependerá de las características de la raíz, el tipo de suelo, la especie a plantar, tamaño del árbol, cantidad de humedad del suelo y vigor del árbol, como se muestra a continuación:

Díámetro del tronco (cm)	Díámetro del cepellón (cm)	Altura del cepellón (cm)
3	30	30
4	40	40
5	50	50
6	60	60
>6 y hasta 7.5	>60 y hasta 75	>46 y hasta 56
>7.5 y hasta 12	>75 y hasta 120	>46 y hasta 72

- El cepellón deberá arpillarse (cubrirse) para evitar su desmoronamiento, preferentemente se utilizarán recubrimientos a base de materiales biodegradables o de fácil extracción para poder retirarlas al momento de la plantación, evitando de esta manera dañar las raíces.
- La cubierta o arpillera estará suficientemente ajustada de tal manera que obtenga un cepellón firme, seguro y soporte el movimiento durante las maniobras de transporte y plantación, manejando en todo momento el árbol del cepellón y no del tronco.

c. Traslado al área de confinamiento

Los individuos extraídos serán etiquetados con su respectiva identificación y transportados al área de confinamiento temporal

El traslado se realizará por medio mecánico, se recomienda el uso de camionetas ya que tienen el espacio suficiente para trasladar las plantas.

d. Mantenimiento en el área de confinamiento



Durante el tiempo que permanezca el arbolado en el sitio antes de su trasplante, se proveerá de riego necesario. Su frecuencia y cantidad dependerá de las características del suelo, de tal manera que el cepellón cuente con la humedad necesaria hasta el momento de su reubicación.

e. Reubicación

Se debe contar con plantas sanas y que soporten las condiciones de campo, por lo que antes de ser reubicadas, todas las plantas serán sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

La reubicación en campo se realizará una vez que la planta ha pasado por un período de cicatrización y enraizamiento, mismo que es variable dependiendo de la especie.

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas se recomienda efectuarse de preferencia poco antes de la época de lluvias para proporcionar las condiciones naturales de humedad y evitar estrés y marchitamiento.

Posterior a la reubicación de los individuos rescatados, deberá realizar el mantenimiento hasta asegurar su establecimiento y posterior desarrollo, ejecutando actividades como es: el riego, la poda de saneamiento, aplicación de abono, control de plagas y enfermedades, deshierbe, su protección, entre otros; así como monitoreos constantes con el fin de detectar deficiencias y evaluar la respuesta de los ejemplares al trasplante.

Deberá llevar un registro en la bitácora desde el inicio del rescate, traslado y reubicación de los ejemplares con fotografías que respalden las técnicas aplicadas, así como el registro de las actividades que contemplen el cumplimiento de esta actividad, además de la tasa de supervivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Obtención de germoplasma

La semilla es la forma más práctica y eficiente para recolectar, transportar, estudiar y almacenar la diversidad vegetal, por corresponder a un estado compacto, resistente e independiente dentro del ciclo de vida de una planta. Cada una de ellas es, potencialmente, un nuevo individuo que contiene parte de la variabilidad genética presente en toda una población.

Planificación en la recolección de semillas: una buena planificación contribuye en gran parte al éxito de las expediciones de recolección de semillas, lo cual influirá directamente en la utilidad de las colecciones, incluye tanto la planificación técnica como la preparación logística para la expedición.



- Se recomienda realizar una prospección preliminar para ubicar la o las poblaciones potenciales, confirmar la identificación de la o las especies y determinar la época de producción de semillas para estimar la fecha de recolección.

Preparación de materiales, insumos y equipos: para recolectar semillas en forma adecuada, se requiere considerar una amplia gama de materiales, insumos y equipos necesarios no solo para la recolección de semillas.

Técnicas de recolección:

- a. Especies con frutos dehiscentes (tales como silicuas, vainas de leguminosas o cápsulas). Se deben recolectar las semillas directamente dentro de bolsas de tela o de papel. También puede ser práctico utilizar un recipiente o bandeja, donde se realice una prelimpieza, eliminando los restos de la planta más voluminosos antes de introducir las semillas en la bolsa.
- b. Especies con infrutescencias ramificadas, como las panículas de muchas herbáceas. Se deben cortar enteras, usando tijeras de podar o tijeras convencionales e introducir las en las bolsas de recolección. Las gramíneas que presentan largas aristas se deben recoger preferiblemente en sobres de papel reforzado y no en bolsas de tela, donde normalmente quedan enganchadas en la trama del hilo. Las bolsas de plástico rígido deben ser empleadas únicamente para contener semillas de infrutescencias muy secas durante un corto espacio de tiempo. Se puede intentar realizar la limpieza de algunas semillas en el campo, a menos que exista límite de espacio o que el trabajo de campo se extienda durante demasiados días, en cuyo caso es mejor esperar hasta que las muestras lleguen al área de confinamiento temporal.
- c. Especies con frutos que permanecen en el suelo. En este caso debemos tomar precauciones porque las semillas pueden ser viejas (y estar seriamente deterioradas). Además las semillas o frutos que se encuentren debajo de un individuo pueden realmente proceder de otro, lo cual tiene implicaciones en el muestreo; o las semillas pueden proceder de especies similares que no son objetivo de la recolección. Si finalmente la única opción es recolectar los frutos del suelo, esto debe quedar registrado en la ficha de recolección para advertir al personal del banco de semillas de la escasa germinación potencial de la muestra.

Reforestación

Otra actividad que llevará a cabo es el establecimiento de la reforestación con especies nativas de la región, asegurando con ello su adaptación, la cual tiene como finalidad recuperar la vegetación forestal para que cumpla con el objetivo de conservar suelo y captación de agua, minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y preservar los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación busca el enriquecimiento del área, que junto con los individuos rescatados, contribuirá a la permanencia y mejora de las condiciones del ecosistema que se verá afectado.

La calidad de la planta es uno de los factores que condicionan el éxito de las reforestaciones, por lo que se deberá considerar las siguientes características:

- Diámetro del tallo mínimo de 4 mm, medida entre 3 y 5 cm arriba de la superficie del cepellón.
- Raíz sin malformaciones o nudos y abundantes puntos de crecimiento, abarcando el 70 u 80% del cepellón.
- Lignificación de 2/3 partes del tallo principal, evitando el uso de plantas excesivamente altas y delgadas.
- Con un color propio de la especie que será establecida.
- Plantas completas, sin daños físicos o mecánicos.
- Sin alteraciones morfológicas y libres de plagas y enfermedades.

El transporte de la planta del lugar de producción al área de reforestación deberá llevarse a cabo siguiendo las siguientes recomendaciones:

- El transporte de la planta se realizará en una hora determinada y velocidad adecuada, evitando la exposición al sol y corrientes de aire, así como movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, protegiéndolas con malla sombra o material que limite la exposición al viento y rayos de sol.

Previo a los trabajos de reubicación de los individuos rescatados y la reforestación, llevar a cabo la preparación del sitio para mejorar las condiciones del suelo y asegurar una mayor sobrevivencia, realizando actividades como:

- Trazo de la plantación. Para el trazado de la plantación, orientar las líneas para el manejo de la luz; se recomienda que la orientación de las líneas sea de este a oeste para captar la mayor cantidad de luz disponible durante el día, donde las condiciones del terreno lo permitan
- Limpieza del terreno. Eliminar la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- Diseño de la plantación. Estará definida por el requerimiento de la especie por establecer,



buscando asemejar en lo posible la vegetación original.

- Apertura de cepas. Dependerá de la dimensión del individuo que será establecido y los requerimientos de la especie.
- Un riego de saturación para proporcionar la mayor cantidad de humedad a las plantas una vez establecidas en campo.

Para el establecimiento de la reforestación, tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación, realizar una poda de raíz si ésta es necesaria, recortando las puntas para evitar que se doblen, así como la poda del follaje lateral para compensar la pérdida de raíces y evitar la deshidratación de la planta.
- Agregar la tierra fértil en el fondo del cepellón y después de haber colocado el individuo en la cepa, rellenar y compactar la tierra de forma que permita la aireación y drenaje del agua, evitando espacios de aire en la cepa y provoquen la deshidratación de la raíz de la planta.

Es importante precisar que el proceso de reforestación, rescate y reubicación, no termina al momento de concluir la plantación, por lo que es necesario establecer posteriores medidas de protección y mantenimiento que aseguren la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos para ambos casos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

El área de confinamiento temporal constituye el primer paso en cualquier programa de rescate y reubicación de flora. Se define como el sitio destinado a la protección y producción de plantas forestales, en donde se les proporcionan todos los cuidados requeridos para ser trasladadas al terreno definitivo de plantación.

Para el proyecto, el área de confinamiento temporal se construirá en un sitio cercano a los sitios de rescate y preferentemente a corto tiempo de algún asentamiento humano para facilitar el desplazamiento de los mismos y su mantenimiento, de acuerdo con las siguientes coordenadas:

Área de confinamiento temporal		
Vértice	Coordenadas UTM 12Q	
	X	Y
1	618129.394	3034689.54
2	618052.059	3034642.38

Área de confinamiento temporal		
Vértice	Coordenadas UTM 12Q	
	X	Y
3	617999.929	3034745.86
4	618080.763	3034785.71

Para las dimensiones del lugar de acopio y reproducción, se propusieron de 1ha por la cantidad de flora silvestre a rescatar.

Esta deberá contar con los implementos y materiales necesarios para mantener en buen estado las plantas (sistema de riego, fertilización, sustrato, herramientas de trabajo, etc., y presentar las siguientes características:

- Establecer camas de 3 metros de ancho por 12 metros de largo, con pasillos intermedios de 0.6 metros, pasillos entre camas de 2 metros. El número de camas será de acuerdo a las plantas rescatadas.
- La estructura se construirá a manera de esqueleto con malla sombra según las necesidades de la planta. Para este caso se ocupará el mínimo de sombra (35 por ciento).
- Las actividades de riego y deshierbes se realizarán manualmente.
- Con facilidades de acceso.
- Con buena orientación del sol y de preferencia sin sombras de árboles.
- Con una pendiente ligera para evitar el encharcamiento de agua.
- Deberá disponer de una fuente de agua para proporcionar el mantenimiento de la planta durante su estancia en el área de acopio.
- Contar con el equipo, material e instalaciones adecuadas para la conservación y mantenimiento de los ejemplares.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

El lugar para realizar la reubicación de la flora silvestre en campo fue elegido tomando en cuenta los siguientes criterios:

- a) Presentar condiciones ecológicas iguales o parecidas a los sitios de extracción de cada especie.



- b) Cercanos al sitio de extracción.
- c) De fácil acceso.

Previo al inicio del trasplante, se deberá realizar un recorrido para identificar la zona de reubicación que es propuesta en este programa. A continuación se muestran las coordenadas para la reubicación:

Tipo de Vegetación	Coordenadas en UTM - Zona 12		
	Vértice	X	Y
Matorral Subtropical	1	617282.04	3045870.49
	2	617295.57	3045825.38
	3	617283.81	3045756.35
	4	617167.42	3045807.03
	5	617106.27	3045853.94
	6	617021.76	3045900.04
	7	616955.59	3045903.44
	8	616840.57	3045942.21
	9	616892.14	3046032.24
	10	616966.73	3046006.47
	11	617059.71	3045996.99
	12	617059.53	3045905.67
	13	617141.64	3045848.18
	14	617170.27	3045846.67
	15	617168.52	3045887.17
	16	617174.04	3045970.41
	17	617195.93	3045930.08
	18	617234.05	3045937.36

Es muy importante mantener la orientación original de la cara norte de los individuos, con base en las marcas hechas en la etapa de extracción, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de sobrevivencia.

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Las actividades de mantenimiento están encaminadas a auxiliar la reforestación y reubicación de los ejemplares rescatados, con el fin de garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos establecidos.



Con la finalidad de asegurar la mayor sobrevivencia, deberá llevar a cabo las siguientes acciones:

- *Monitoreo.* Esta acción permitirá detectar oportunamente los problemas que aparezcan y darles la solución oportuna.
- *Poda.* Deberá realizar la corta de ramas muertas, dañadas o enfermas, con la finalidad de mantener la sanidad y propiciar el buen desarrollo de los individuos.
- *Deshierbe.* Se realizará durante el segundo o tercer mes después de haber terminado las actividades de reforestación y reubicación, posteriormente con una frecuencia de 6 meses. Dicha actividad se hará de forma manual, con la finalidad de eliminar la competencia y propiciar el adecuado desarrollo de los individuos.
- *Fertilización.* Esta actividad se debe realizar en la fase inicial de la plantación y durante sus primeros tres años de establecido. Se recomienda que esta aplicación se realice al año de establecido, para que las nuevas raíces estén en la posibilidad de absorber los elementos que le serán proporcionados.
- *Prevención de incendios.* Consiste en implementar acciones preventivas para minimizar el riesgo por incendios que pudieran afectar la reforestación y reubicación de las especies de la vegetación.
- *Manejo de plagas y enfermedades.* Una vez que las plantas se encuentren en el sitio de reubicación, durante el proceso de adaptación se realizará un monitoreo constante con el fin de evitar la posible presencia de plagas y enfermedades que pudieran ocasionar la muerte de los individuos rescatados.
- *Suministro de riegos de auxilio.* Se aplicarán riegos periódicos durante el primer año de establecidos. Se recomienda realizar esta actividad hasta los tres años o cuando el ejemplar de la especie presente las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia.
- *Cercado y protección:* El objetivo de esta actividad será el de proteger a la planta para evitar daños o destrucción por posibles agentes que puedan ser controlados por el hombre.

VIII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Deberá ejecutar el cronograma de actividades para la reforestación, el rescate y reubicación como se muestra a continuación:



1. Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF	█											
Construcción del área de confinamiento temporal	█											
Rescate de flora		█										
Resguardo de ejemplares rescatados en el ACT			█	█	█	█	█	█				
Riego			█	█	█	█	█	█				
Fertilización			█	█	█	█	█	█				
Control de plagas y enfermedades			█	█	█	█	█	█	█			█
Monitoreo en el área de confinamiento temporal			█	█	█	█	█	█	█			
Reforestación o reubicación (meses de lluvia)							█	█	█	█	█	
Monitoreo en campo de especies rescatadas								█	█	█	█	█

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento (riego, control de malezas, protección, manejo fitosanitario y fertilización)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Reposición de plantas en caso de que no se tenga el 80 % de sobrevivencia	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Protección	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Labores culturales					█	█	█	█	█			
Evaluación de la sobrevivencia										█	█	█
Seguimiento	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

2. Cronograma de actividades del programa de restauración ambiental

Cronograma de actividades del programa de reforestación												
ACTIVIDAD	Año 1											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adquisición de Planta				█	█	█	█					
Preparación del Terreno		█	█	█	█	█	█					
Establecimiento de la Reforestación						█	█	█	█			
Cajetes en cada planta						█	█	█	█			
Fertilización										█	█	
Control de malezas												█
Obras de conservación de Suelos						█	█	█	█			
Protección contra Incendios Forestales											█	█
Cercado de protección									█	█	█	
Mantenimiento áreas Reforestadas											█	█

Cronograma de actividades del programa de reforestación												
ACTIVIDAD	AÑO 2-5											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Reposición de Planta						■	■	■				
Fertilización						■						
Control de malezas											■	■
Protección contra Incendios Forestales						■	■	■	■	■	■	■
Mantenimiento áreas reforestadas						■	■	■	■			

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN

La evaluación y seguimiento del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal y reforestación permitirá determinar el grado de éxito del programa, al mismo tiempo que se mantiene un control en las actividades que se proponen como parte de la metodología que permita alcanzar los objetivos planteados.

Con el fin de obtener indicadores de evaluación, deberá tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- **Estimación de la supervivencia.** Se estimará cuantitativamente el éxito del rescate y reubicación de los individuos. Esta tarea permitirá evaluar la efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.

Porción estimada de árboles y/o cactáceas vivos= (sumatoria de las plantas vivas muestreadas /sumatoria de las plantas vivas y muertas en el área muestreada)x100

- **Evaluación del estado sanitario.** Se estimará la porción de los árboles y/o cactáceas sanas respecto a los vivos. Esta actividad permitirá definir las estrategias para aplicar las medidas sanitarias para mantener en buen estado los individuos reforestados y reubicados.

Porción estimada de árboles y/o cactáceas sanas= (sumatoria de árboles y/o cactáceas sanas en el sitio muestreado/ sumatoria de árboles y/o cactáceas vivas en el sitio muestreado)x100

- **Estimación del vigor de los individuos.** Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los árboles y/o cactáceas vivas, clasificándolos como:



Bueno. Cuando la planta presenta un follaje denso, color propio de la especie y tiene amplia cobertura de copa o buen estado de desarrollo.

Regular. Cuando el árbol muestra un follaje menos denso, color seco a amarillento y follaje medio o poco desarrollo.

Malo. Cuando el follaje es amarillento, ralo y de hojas débiles o nulo desarrollo.

Porción estimada de árboles y/o cactáceas vigorosas= (Sumatoria de árboles y/o cactáceas vigorosas en el sitio muestreado/sumatoria de árboles y/o cactáceas vivas en el sitio muestreado)x100

- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de mantenimiento de los individuos reforestados y reubicados (riego, protección, labores culturales, entre otras).
- Grado de efectividad del programa de rescate y reubicación.
- Presentar la bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

Otros indicadores a medir referidos a los recursos puestos a disposición del programa o proyecto son:

Indicadores de realización					
Objetivo	Especificaciones de ejecución	Indicadores de realización	Beneficios esperados	¿Quién dará seguimiento?	Cumplida si/no
Establecer estrategias para el rescate, la protección y el resguardo de la flora silvestre de importancia ecológica.	Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora silvestre.	Contar con el número de especies e individuos propuestos en el presente programa en el área de confinamiento temporal.	Rescatar al mayor número de individuos para aminorar los impactos y compensar el ambiente.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	
Establecer estrategias para el rescate, la protección y el resguardo de la flora silvestre que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Ejecutar metodologías propuestas en el programa de rescate, protección y conservación de flora silvestre.	Contar con el número de especies e individuos propuestos en el presente programa en el área de confinamiento temporal.	Rescatar al mayor número de individuos para aminorar los impactos y compensar el ambiente.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	



Objetivo	Especificaciones de ejecución	Indicadores de realización			
		Indicadores de realización	Beneficios esperados	¿Quién dará seguimiento?	Cumplida si/no
Identificación y censo de la flora silvestre antes de ser rescatada.	Previos recorridos y formatos de campo.	Tener formatos de campo y bitácoras, fotos, etc.; así como los registros necesarios que comprueben que fue realizado dicho punto.	Identificar a la flora más representativa que será susceptible a rescate.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	
Resguardo y protección de la flora silvestre.	Creación de un área de confinamiento temporal (ACT).	Tener físicamente el área de confinamiento temporal; así como los individuos rescatados. Será comprobado mediante bitácoras, fotografías.	Crear un área estratégica para el manejo, resguardo y protección de la flora silvestre; así como la que se encuentre dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	
Supervisar el rescate, resguardo y protección.	Monitoreo de la flora silvestre en resguardo.	Llevar un control de los procesos que mediante bitácoras, fotos, etc., de los procesos que son realizados dentro del área de confinamiento temporal.	Identificar a la vegetación que esté enferma, dañada o muerta para su remplazo; así como tener un censo exacto de la flora silvestre susceptible a ser reincorporada por medio de la reforestación.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	
Lograr la mayor sobrevivencia de flora silvestre rescatada.	Control de plagas y enfermedades; así como la reposición de flora silvestre muerta.	Censo de la flora silvestre en resguardo, de la cual se llevará un registro.	Contar con la mayor abundancia de flora silvestre para aminorar y compensar al ambiente.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	
Seguimiento del programa de rescate y reubicación de la flora silvestre.	Ejecución del programa de rescate y reubicación de la flora silvestre; así como la flora dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Llevar informes al inicio de la obra; así como de manera diaria, semanal, semestral, anual y al finalizar	Rescatar y reubicar en la mayor medida posible a la flora silvestre que se verá afectada por el Proyecto.	Técnico ambiental propuesto por la promovente.	



Indicador de la efectividad del rescate.

Indicador de eficacia	
Medida	Realizar actividades de rescate de especies de importancia ecológica y que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado esperado	Conservar especies de importancia ecológica y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Indicador de eficacia Donde:	$R_3 = \frac{I_r}{I_R} * 100$
<ul style="list-style-type: none"> • R₃= Efectividad del rescate. • I_R= Número de individuos rescatados. • I_r=Número de individuos que sobrevivieron antes de ser reubicados. • *100= Constante 	
Efectividad de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Efectiva ≥ 85% • Medianamente efectiva > 75% ≤ 84% • Poco efectiva < 74%

Indicador de la efectividad de la reubicación.

Indicador de eficacia	
Medida	Realizar actividades de rescate de especies de importancia ecológica y que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
Resultado esperado	Conservar especies de importancia ecológica y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Indicador de eficacia Donde:	$R_4 = \frac{I_v}{I_r} * 100$
<ul style="list-style-type: none"> • R₄= Efectividad de la reubicación. • I_v= Número de individuos que sobrevivieron a la reubicación. • I_r=Número de individuos reubicados. • *100= Constante 	
Efectividad de la medida	<ul style="list-style-type: none"> • Efectiva ≥ 85% • Medianamente efectiva > 75% ≤ 84% • Poco efectiva < 74%

X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XXI del Resolutivo durante el período para el cual se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y lo establecido en el Término XIX para demostrar el cumplimiento de las medidas de

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS**

Oficio N° SGPA/DGGFS/712/2975/16

BITÁCORA: 09/DS-0149/03/16

prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo. Así mismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Sonora, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral III del Resuelve Segundo de esta autorización.

En dichos informes, deberá reportar los parámetros señalados en el capítulo VIII y IX del presente programa:

- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.
- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las actividades de protección y mantenimiento.
- Efectividad del programa de reforestación, rescate y reubicación.
- La bitácora de las actividades de reforestación, rescate y reubicación.
- La evidencia fotográfica de las actividades de reforestación, rescate y reubicación por especie.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL

SEMARNAT



**SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN PARA
LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN FORESTAL Y DE SUELOS**

LIC. AUGUSTO MIRAFUENTES

Referencia N° 1087
GRR/HHM/RIHM