



México, Distrito Federal, a 02 de Septiembre de 2015

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

SERGIO FELIPE LUNA ROSALES
REPRESENTANTE LEGAL DE LA GERENCIA DE
PROYECTOS GEOTERMOELÉCTRICOS DE LA
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

ASUNTO: Se resuelve la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.48 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoelectrico Los Azufres, Michoacán**, ubicado en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán.

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de la Gerencia de Proyectos Geotermoelectricos de la Comisión Federal de Electricidad, representada por Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoelectricos de la Comisión Federal de Electricidad, con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.48 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoelectrico Los Azufres, Michoacán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán, y

RESULTANDO

1. Que mediante oficio N°HA010/SFLR/0112/15 de fecha 21 de Abril de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 08 de Mayo de 2015, Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoelectricos de la Comisión Federal de Electricidad, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.48 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoelectrico Los Azufres, Michoacán**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán, 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 \$ 1,021.00 (Mil veintiún 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 de la Escritura Pública N° 3062 Vol. 1182 de fecha 01 de noviembre de 2002, mediante el cual la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Elías Ayub, en su carácter de Director General, otorga poder general a los Licenciados Sergio F. Luna Rosales y Ana Lilia Romero Campara para que se desempeñen como abogados de la Comisión Federal de Electricidad en forma conjunta o separada.

4. Original de la anuencia que otorga el C. Rubén Pérez Martínez a la Residencia de los Azufres de la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Mendoza Covarrubias para la construcción de una plataforma con su presa de lodos y camino de acceso para perforar el pozo Az-75 en una superficie de 5,500 metros cuadrados





ubicado en el predio denominado Las Humaredas y Llano Grande, así como a su nombre y titularidad, la Comisión Federal de Electricidad gestione y obtenga ante la SEMARNAT la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

5. Copia certificada del Contrato de Compra-venta, que celebra por una parte la señora ¹⁾ de las dos fracciones del predio rústico denominado Las Humaredas y Llano Grande, ubicados en el municipio de Hidalgo en el estado de Michoacán con superficies de 36-00-00 hectáreas y 7-60-00 hectáreas, respectivamente.

6. Original de la anuencia que otorga el ¹⁾ a la Residencia de los Azufres de la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Mendoza Covarrubias para ampliar 5 metros el camino actual que llega a la laguna del Llano Grande en donde se pretende construir el pozo Az-75 en una longitud de 700 metros, así como a su nombre y titularidad, la Comisión Federal de Electricidad gestione y obtenga ante la SEMARNAT la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

7. Copia certificada del Instrumento Privado N° 15,935 mediante el cual los ¹⁾

cosa común y por partes iguales de los predios denominados el Cerro de las Humaredas, Llano de la Saca de Agua y el Cerro de la Yerba, ubicados en el municipio de Hidalgo en el estado de Michoacán.

ii. Que mediante oficio N°SGPA/DGGFS/712/1466/15 de fecha 04 de Junio de 2015, esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, requirió a la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán, solicitar opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán**, con ubicación en el o los municipio(s) Hidalgo en el estado de Michoacán, así como llevar a cabo la visita técnica al o los predios forestales 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, cada sitio de muestreo y reportar en el informe a esta Dirección General, el número de individuos por especie de cada uno de los estratos de los sitios de muestreo para la obtención de los parámetros de flora silvestre dentro de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como en el ecosistema de la

1) 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.





microcuenca, para corroborar su presencia conforme a lo reportado en el estudio técnico justificativo. Para ello, deberá verificar los siguientes sitios:

Microcuenca
Bosque de Oyamel

Sitio 1. X=326586; Y=2189790
Sitio 5. X=325785; Y=2190089

Área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales
Bosque de Oyamel

Pozo Az-75. X=327113; Y=2189308

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. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.



- III. Que mediante oficio N° MICH/GA/04/4737/2015 de fecha 19 de Junio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 07 de Julio de 2015, la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de 16, remitió el informe de la visita técnica realizada al predio objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán y la opinión del Consejo Estatal Forestal emitida mediante oficio N° DG/001/303/0564/2015 de fecha 18 de Junio de 2015, donde se desprende lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

1. La superficie, ubicación geográfica y tipo de vegetación forestal que se pretende afectar corresponde con lo manifestado en el ETJ.
2. Las coordenadas de los vértices que delimitan la superficie por afectar, corresponden con el trazo propuesto en el ETJ.
3. A la fecha de la visita técnica no existe remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
4. Respecto a la verificación del muestreo dentro de la superficie solicitada para CUS y de la cuenca, se anexan al presente cuadros comparativos con la información proporcionada en el ETJ y la información levantada en la visita técnica, en los que se expone el número de individuos por especie de cada sitio verificado, en los que se puede apreciar que prácticamente no existe variación significativa.
5. Respecto a las especies de flora, de conformidad con los sitios verificados y el recorrido por el área de influencia de proyecto, corresponden a las especies manifestadas en el ETJ.
6. Durante el recorrido de campo no se detectó a nivel del polígono por afectar la presencia de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
7. El estado de conservación de la vegetación forestal que se pretende afectar corresponden a vegetación primaria en proceso de recuperación (Bosque de Oyamel).
8. Respecto a la estimación de volúmenes de materias primas forestales por remover para el área del CUS, esta es correcta ya que el sitio verificado dentro del polígono por afectar (sitio Pozo Az-75) no existe variación significativa en cuanto a número de individuos.
9. No se apreció la posible afectación de cuerpo de agua y recursos asociados, por la ejecución del CUS que no hayan sido considerados en el ETJ.
10. Los servicios ambientales que se pretenden afectar con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, corresponden a lo manifestado en el estudio técnico justificativo.
11. La superficie donde se pretende desarrollar el proyecto no ha sido afectada por incendios forestales.
12. Respecto a las medidas de prevención y mitigación sobre los recursos forestales, agua, suelo y biodiversidad contempladas para el desarrollo de proyecto, se considera son adecuadas.



13. Durante el recorrido de campo no se detectaron si en la zona aledaña del proyecto existieran o se generaran tierras frágiles por su implementación.

De la opinión del Consejo Estatal Forestal

Mediante oficio N° DG/001/303/0564/2015 de fecha 18 de junio de 2015, la Comisión Forestal del Estado y el Consejo Estatal Forestal del estado de Michoacán emitió opinión procedente para la autorización del estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales denominado Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán, ubicado en el municipio de Hidalgo en el estado de Michoacán.

- IV. Que mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1906/15 de fecha 13 de Julio de 2015, 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 de 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 Sergio Felipe Luna Rosales en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de \$41,990.17 (Cuarenta y un mil novecientos noventa pesos con 17/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas de bosque de oyamel, preferentemente en el estado de Michoacán.
- V. Que mediante oficio N° HA000/MFA/0454/15 de fecha 23 de Julio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el día 27 de Julio de 2015, Sergio Felipe Luna Rosales en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, notificó a esta Dirección General haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de \$41,990.17 (Cuarenta y un mil novecientos noventa pesos con 17/100 M.N.) por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Bosque de oyamel, preferentemente en el estado de Michoacán.

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 avocó 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° HA010/SFLR/0112/15 de fecha 21 de Abril de 2015, el cual fue signado por Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, 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 0.48 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán**, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán.

Asimismo, acreditó su personalidad en el presente procedimiento, mediante copia certificada de la Escritura Pública Escritura Pública N° 3062 Vol. 1182 de fecha 01 de noviembre de 2002, mediante el cual la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Elías Ayub, en su carácter de Director General, otorga poder general a los Licenciados Sergio F. Luna Rosales y Ana Lilia Romero Campara para que se desempeñen como abogados de la Comisión Federal de Electricidad en forma conjunta o separada.

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 de 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 SEMARNAT-02-001, 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 Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoelectrónicos de la Comisión Federal de Electricidad, así como por el Ing. Jorge Edgar Barajas Rodríguez 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. MICH T-UI Vol. 4 Núm. 39 Año 13.

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. Original de la anuencia que otorga el ¹⁾ [REDACTED] a la Residencia de los Azufres de la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Mendoza Covarrubias para la construcción de una plataforma con su presa de lodos y camino de acceso para perforar el pozo Az-75 en una superficie de 5,500 metros cuadrados ubicado en el predio denominado Las Humaredas y Llano Grande, así como a su nombre y titularidad, la Comisión Federal de Electricidad gestione y obtenga ante la SEMARNAT la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

2. Original de la anuencia que otorga el ¹⁾ [REDACTED] ¹⁾ [REDACTED] a la Residencia de los Azufres de la Comisión Federal de Electricidad, representada en este acto por el Ing. Alfredo Mendoza Covarrubias para ampliar 5 metros el camino actual que llega a la laguna del Llano Grande en donde se pretende construir el pozo Az-75 en una longitud de 700 metros, así como a su nombre y titularidad, la Comisión Federal de Electricidad gestione y obtenga ante la SEMARNAT la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

1) 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.





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 entregado en esta Dirección General, mediante oficios N°HA010/SFLR/0112/15 y N°, de fechas 21 de Abril de 2015 y 01 de Enero de 2001,



respectivamente.

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 entregado en esta Dirección General, mediante oficio N°HA010/SFLR/0112/15, de fecha 21 de Abril de 2015.

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 de suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. Que 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 información contenida en diversos apartados del





mismo, consistente en que:

Vegetación

La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado de sus ecosistemas, ya que refleja el resultado de las interacciones entre todos los componentes del ambiente. Su estabilidad espacial permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística corresponde a condiciones ecológicas uniformes. Puede preverse su evolución natural en el tiempo y por ello, en la evaluación del estudio, se considera como un testimonio de las influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones futuras bajo la acción del hombre.

Para caracterizar a la vegetación que será afectada por la perforación del pozo Az-75, ubicado en la parte sur del campo geotermoeléctrico los Azufres en una superficie de 4,800 metros cuadrados, se revisaron documentos de interés florístico y de vegetación sobre la región de los Azufres, incluidos los reportes técnicos elaborados por la CFE, así como un inventario florístico por medio de sitios de muestreo de forma circular de manera sistematizada para los tres estratos de la vegetación localizados en el área de cambio de uso de suelo y en la microcuenca Agua Fría.

Para definir el sitio de muestreo, se ubicó un punto central, el cual fue estacado y georreferenciado mediante coordenadas UTM. A partir de este punto central, se delimitaron tres círculos, el primero de 1000 metros cuadrados (17.84 metros de radio) para el estrato arbóreo, el segundo de 100 metros cuadrados (5.64 metros de radio) para el estrato arbustivo y el tercero de 10 metros cuadrados (1.78 metros de radio) para el estrato bajo.

Con la información obtenida del análisis bibliográfico y del muestreo en campo, se identificó que el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales se encuentra cubierto por vegetación forestal de bosque de oyamel con asociación de pino.

Bosque de oyamel-pino.

Es una comunidad densa que se distribuye por arriba de 2 850 msnm hasta las zonas más altas (3 200 m, aproximadamente) y constituye la formación principal, presentándose como masas puras de *Abies religiosa* (oyamel) o, de manera más común, en asociación con diferentes especies del género *Pinus*. Presenta tres estratos verticales, el primero mide entre 20 y 30 m de altura y está representado por *A. religiosa* y *Pinus* sp; el siguiente alcanza ocho metros de altura y lo constituyen especies arbóreas tales como *Arbutus glandulosa*, *Alnus arguta*, *Quercus crassifolia*, *Q. laurina*, *Salix oxylepis*, *Temstroemia pringlei* y especies arbustivas como *Senecio angulifolius*, *Roldana barba-johannis*, *Verbesina* spp., y *Eupatorium* spp.; mientras que el tercer estrato de 1,5 m de altura, destacan especies como *Senecio tolucanus*, *S. sanguisorbae*, *Acaena elongata*, *Satureja macrostema*, *Salvia elegans*, *Penstemon campanulatus*, y *Cirsium* spp.

Analizando la información de los muestreos se obtuvo lo siguiente:

Estrato Arbóreo

Nombre científico	Densidad de individuos por hectárea		Índice de valor de importancia	
	Microcuencia	CUSTF	Microcuencia	CUSTF
<i>Abies religiosa</i>	2060	1030	115.83	246.32
<i>Pinus montezumae</i>	170	30	76.08	36.60
<i>Pinus pseudostrobus</i>	140	14	84.08	17.08
<i>Quercus sp.</i>	40	-	15.34	-
<i>Fraxinus uhdei</i>	10	-	4.38	-
<i>Crataegus mexicana</i>	10	-	4.30	-
	2430	1074	300	300

S	6	3
H Max	1.79	1.10
H (I. Shannon-Wiener)	0.64	0.19
J (Equidad)	0.36	0.17

La riqueza de especies para el estrato arbóreo estuvo conformada por 6 especies en el área de la microcuencia y por 3 especies para el área de cambio de uso de suelo.

Así mismo, este estrato estuvo definido por la especie de *Abies religiosa* en asociación con *Pinus montezumae* y *Pinus pseudostrobus*, de donde se calculó una densidad por hectárea de 2060 individuos en la microcuencia y 1030 individuos en el área de cambio de uso de suelo para la especie de *Abies religiosa*, 170 individuos y 30 individuos para *Pinus montezumae* y 140 individuos y 14 individuos respectivamente para *Pinus pseudostrobus*.

Para ambos casos, la especie de *Abies religiosa* presentó el mayor índice de importancia, con valor de 115.83% en la microcuencia y 246.32% en el área de cambio de uso de suelo. Los individuos muestreados para esta especie se ubicaron en un rango de categoría diamétrica que va de los 10 a 30 cm y alturas que no superan los 10 metros y, en menor proporción se observaron individuos en un rango de 35 a 60 cm de diámetro, con alturas de 15 a 30 metros de altura.

La especie de *Pinus montezumae* presentó un índice de importancia con valor de 76.08% en la microcuencia y 36.60% en el área de cambio de uso de suelo, donde los individuos de esta especie se ubicaron en un rango de 60 a 65 cm de diámetro, con alturas de 30 a 35 m.

La especie de *Pinus pseudostrobus* presentó un índice de importancia de 84.08% en la microcuencia y 17.08% en el área de cambio de uso de suelo. Al igual que *P. montezumae*, los individuos de esta especie se ubicaron en un rango de 60 a 65 cm de diámetro, con alturas de 30 a 35 m.

Analizando el índice de Shannon-Wiener, se aprecia que para ambos casos, este valor refleja una diversidad baja, ya que se obtuvieron valores de $H=0.64$ y $J=0.36$ en la microcuencia y





$H=0.19$ y $J=0.17$ en el área de cambio de uso de suelo, reflejando la dominancia de una especie, para este caso, de *Abies religiosa*.

Para mitigar la afectación que traerá consigo el cambio de uso de suelo en una superficie de 4,800 metros cuadrados para la construcción del pozo Az-75, se ha propuesto llevar cabo una reforestación con 1402 individuos de *Abies religiosa* y 248 individuos de *Pinus pseudostrobus*, así como la ejecución de un programa de rescate y reubicación para las especies de *Pinus montezumae* con 48 individuos y de la especie de *Abies religiosa* con 67 individuos, los cuales serán establecidos en una superficie de 1.5 hectáreas, ubicadas en la zona sur del campo geotermoeléctrico Los Azufres, en terrenos propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, entre los pozos Az-24 y Az-06.

Para determinar el número de individuos que serán rescatados, durante los trabajos de muestreo en el área de cambio de uso de suelo se identificaron aquellos individuos con categoría de 0.5 a 1.5 metros de altura, los cuales no fueron incluidos en el número de individuos analizados del estrato arbóreo ya que serán sujetos a esta acción.

Estrato Arbustivo

Nombre científico	Densidad de individuos por hectárea		Índice de valor de importancia	
	Microcuencia	CUSTF	Microcuencia	CUSTF
<i>Cestrum anagyris</i>	2500	1400	84.77	129.92
<i>Roldana barba-johannis</i>	1000	1000	30.60	98.67
<i>Monnina ciliolata</i>	1500	500	36.51	71.40
<i>Salvia elegans</i>	5100	-	86.47	-
<i>Ageratina sp.</i>	800	-	22.91	-
<i>Stevia sp.</i>	1100	-	20.47	-
<i>Verbesina sp.</i>	300	-	18.26	-
	12300	3300	300	300

S	7	3
H Max	1.95	1.10
H (I. Shannon-Wiener)	1.63	1.02
J (Equidad)	0.84	0.93

El estrato arbustivo se compuso de 7 especies en la microcuencia y de 3 especies en el área de cambio de uso de suelo.

Para la microcuencia, este estrato estuvo representado por las especies de *Salvia elegans* y *Cestrum anagyris*, las cuales reportaron un índice de importancia con valores de 86.74 y 84.77%, en segundo lugar le siguieron las especies de *Monnina ciliolata* y *Roldana barba-johannis*, con valores de 36.51 y 30.60%, y con el menor índice de importancia se observaron las especies de *Ageratina sp.*, *Stevia sp.* y *Verbesina sp.*, con índices de importancia de 22.91, 20.47 y 18.26%.





Para el área solicitada para cambio de uso de suelo, este estrato estuvo representado en la misma proporción por las especies de *Cestrum anagyris*, *Roldana barba-johannis* y *Monnina ciliolata*, las cuales presentaron un índice de importancia de 129.92, 98.67 y 71.40%.

Comparando los valores de importancia, se aprecia que las especies en el área de cambio de uso de suelo presentaron un mayor valor de este índice con respecto a los de la microcuenca, sin embargo, analizando la densidad de individuos que se pueden encontrar en una superficie de una hectárea, se aprecia un mayor número de individuos de estas especies en el ecosistema de la microcuenca con respecto a los calculados para el área de cambio de uso de suelo, por lo que su remoción por el cambio de uso de suelo no pone en riesgo a dichas especies.

Este tipo de vegetación forma masas poco considerables pero bien definidas, conformando asociaciones secundarias derivadas de los bosques mixtos, presentándose como agrupaciones de individuos de dichas especies. Se distribuyen en prácticamente todo el área de estudio, principalmente donde se observó un alto grado de perturbación como las áreas taladas, orillas de caminos y sitios dedicados a la ganadería extensiva y en los alrededores de las plataformas.

Fisionómicamente se distinguen como agrupaciones de individuos conformando matorrales de 1 a 1.5 metros de altura.

El índice de Shannon Wiener presentó valores de $H=1.63$ y $J=0.84$ para la microcuenca y $H=1.02$ y $J=0.93$ en el área de cambio de uso de suelo, mostrando que este estrato presenta una diversidad baja, sin embargo, la distribución de los individuos de las especies que la conforman se comporta de forma uniforme.

Estrato Herbáceo

Nombre científico	Densidad relativa por hectárea		Índice de valor de importancia	
	Microcuenca	CUSTF	Microcuenca	CUSTF
<i>Salvia polystachya</i>	35.64	63.40	93.98	148.74
<i>Acaena elongata</i>	29.70	16.99	84.25	47.12
<i>Nemastylis tenuis</i>	12.87	7.19	36.36	29.85
<i>Roldana sp.</i>	10.89	7.19	35.13	29.85
<i>Stevia spp.</i>	6.93	3.92	30.42	26.58
<i>Ageratina helenae</i>	1.98	1.31	7.28	17.86
<i>Cestrum anagyris</i>	0.99	-	6.29	-
<i>Verbesina spp.</i>	0.99	-	6.29	-
			300	300

S	8	6		
H Max	2.08	1.79		
H (I. Shannon-Wiener)	1.58	1.15		
J (Equidad)	0.76	0.64		





Para el estrato herbáceo, en el área de la microcuenca se observaron 8 especies mientras que para el área de cambio de uso de suelo se observaron 6 especies.

Para el área de la microcuenca, la especie con mayor densidad relativa fue *Salvia polystachya*, con valor de 35.64%, así mismo, con relación al índice de importancia, esta misma presentó el mayor valor, con 93.98%. En segundo lugar se observó a las especies de *Acaena elongata*, *Nemastylis tenuis* y *Roldana* sp., con densidad relativa de 29.70, 12.87 y 10.89%, así como un índice de importancia de 84.25, 36.36 y 35.13%, mientras que con densidad relativa más baja se observaron a las especies de *Stevia* spp., *Ageratina helenae*, *Cestrum anagyris* y *Verbesina* spp., con valores de 6.93, 1.98, 0.99 y 0.99% e índice de importancia de 30.42, 7.28, 6.29 y 6.29%.

En esta misma distribución se observaron a las especies del estrato herbáceo que se desarrollan en el área de cambio de uso de suelo, donde la especie con la mayor abundancia densidad relativa e índice de importancia fue *Salvia polystachya*, con valores de 63.40% y 148.74%, seguida de la especie de *Acaena elongata*, con densidad relativa de 16.99% e índice de importancia de 47.12% y en tercer lugar las especies de *Nemastylis tenuis*, *Roldana* sp., *Stevia* spp., y *Ageratina* spp., con valores de densidad relativa de 7.19, 7.19, 3.92 y 1.31% e índice de importancia de 29.85, 29.85, 26.58 y 17.86%.

Comparando los valores de importancia, se aprecia que *Salvia polystachya* y *Ageratina helenae*, presentaron mayor valor en el área de cambio de uso de suelo con respecto a los obtenidos para estas especies en la microcuenca, sin embargo, dichas especies se describen como:

Salvia polystachya. Es una herbácea nativa del centro de México que se distribuye hasta Panamá, desarrollándose en climas templado. Es un componente típico de las orillas de caminos y de cultivos, observándose con asociación de arbustos de origen secundario que se distribuyen en áreas perturbadas en zonas de bosque de encino y pino. Se ha reportado como una maleza en cultivos de maíz.

Ageratina helenae. Es una hierba anual que puede conformar pequeños arbustos, distribuyéndose en las regiones templadas de México y América Central. Se le observa frecuentemente en bosques de pino y encino de clima templado, cercano a cursos de agua, zanjas o ríos y que por su carácter invasora puede desplazar a la especies arbustivas y herbáceas de comunidades higrófilas naturales.

Dichas especies se observaron asociadas al estrato arbustivo, derivado de los bosques mixtos, distribuyéndose en toda el área de estudio, principalmente en las áreas abiertas por la tala, orillas de caminos y áreas dedicadas a la ganadería extensiva, lo que limita su crecimiento a unos cuantos centímetros.

Con respecto al índice de Shannon-Wiener, este presentó valores de $H=1.58$ y $J=0.76$ en la microcuenca y valores de $H=1.15$ y $J=0.64$ en el área de cambio de uso de suelo, lo que indica una diversidad baja con una distribución uniforme de los individuos que se desarrollan en la microcuenca, mientras que en la distribución de los individuos en el área de cambio de uso de suelo presentaron una distribución poco uniforme con una tendencia a la dominancia de una especie, para este caso *Salvia polystachya*.

Fauna

La región de Los Azufres se localizarse dentro del Eje Neovolcánico, área donde confluyen



dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, y donde se tienen especies representativas de ambas regiones.

Se han reportado para esta región cuatro categorías de faunísticas: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Para el grupo de los peces, se obtuvo información dentro de los cuerpos de agua superficiales dentro del polígono del área de estudio, registrando dos especies introducidas, la carpa común europea (*Cyprinus carpio*) y la carpa dorada de Asia (*Carassius auratus*), ambas de la familia Cyprinidae. En muchos lugares donde han sido introducidas se consideran una amenaza para el ecosistema debido a su predilección por el sustrato vegetal de los fondos poco profundos, que sirve de alimento a numerosas especies animales.

Para el grupo de los anfibios, se registraron 8 especies de 5 familias, 5 de anuros y 3 de caudados (salamandras y ajolotes). Las especies con mayor abundancia relativa en el área de Los Azufres fue la rana *Lithobates neovolcanica*, el ajolote *Ambystoma ordinarium* y la ranita *Hyla plicata*. El resto de las especies de anfibios fueron raras como la salamandra sin pulmones *Pseudoeurycea belli*, la ranita *Hyla eximi*, *Craugastor hobartsmithi* y *Lithobates montezumae* o muy raras como la salamandra *Pseudoeurycea longicauda*.

Para el grupo de los reptiles, se registraron 13 especies de 5 familias, 6 de lagartijas y 7 de serpientes. La especie con mayor abundancia relativa fue la lagartija *Sceloporus grammicus*, las especies de *Barisia imbricata*, *Sceloporus aeneus*, *S. scalaris*, las serpientes *Conopsis lineata*, *Crotalus triseriatus*, *Lampropeltis ruthveni*, *Storeria storerioides* y *Tamnophis cyrtopsis* se presentaron como raras. El resto de las especies de reptiles fueron muy raras, incluyendo las lagartijas *Plestiodon copei*, *P. dugesi* y las serpientes *Geophis bicolor* y *Rhadinea taeniata*.

Para el grupo de las aves. En el área de estudio de Los Azufres en el estado de Michoacán se registró un total de 115 especies de aves ubicadas dentro de 10 órdenes y 40 familias. Se registró una especie abundante (*Troglodytes brunneicollis*), seis especies comunes el zafiro oreja blanca (*Hylocharis leucotis*), reyezuelo de oro (*Regulus satrapa*), reyezuelo de rojo (*Regulus calendula*), chipe de montaña (*Myioborus miniatus*), toquí pinto (*Pipilo maculatus*) y juncó ojo de lumbre (*Junco phaeonotus*), 11 especies medianamente comunes como el carpintero de pechera (*Colaptes auratus*), pibí tengo frío (*Contopus pertinax*) y el cuervo común (*Corvus corax*), 22 especies no comunes como el azulejo garganta canela (*Sialia sialis*), el chipe negro-amarillo (*Dendroica townsendi*) y el tordo ojo rojo (*Molothrus aeneus*) y 75 especies raras, entre ellas la agachona común (*Gallinago gallinago*), el vireo pecho castaño (*Vireolanius melitophrys*) y el gavilán pescador (*Pandion haliaetus*).

Para el grupo de los mamíferos. Se registraron en el área de los Azufres, 25 especies distribuidas en 15 familias, siendo las más abundantes el cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y el conejo (*Sylvilagus floridanus*), seguida por el coyote (*Canis latrans*), el ratón (*Peromyscus maniculatus*) y la ardilla (*Sciurus aureogaster*).

De acuerdo con los muestreos realizados en el área de estudio, se identificaron diferentes especies faunísticas. Sin embargo, debido a las actividades antropogénicas que se desarrollan en el entorno del área solicitada para cambio de uso de suelo, durante las actividades de muestreo no fue posible identificar especies faunísticas, por lo que se analizaron los parámetros obtenidos la región de los Azufres donde se encuentra inmerso el área de CUSTF, concluyendo lo siguiente:

- En el caso de los peces, los hábitats acuáticos (loticos y lenticos) de altura en el Eje

Neovolcánico Transversal están frecuentemente desprovistos de fauna íctica nativa ya que de manera natural el nicho ecológico de los peces es ocupado por salamandras acuáticas de la familia Ambystomatidae, por consiguiente, peces registrados en estos cuerpos de agua son generalmente especies introducidas recientemente.

- Los reptiles y anfibios en la microcuenca y región de Los Azufres, presenta una riqueza relativamente baja, debido a las condiciones de baja temperatura típica del hábitat de estas alturas siendo estos grupos, vertebrados ectotermos.

- A pesar de que el grupo de las aves presentó una alta riqueza de especies, por las características de la obra, la cual incluye una plataforma de perforación en una superficie de 3,200 metros cuadrados, una presa de lodos de 450 metros cuadrados, el acondicionamiento de un camino de 6,000 metros cuadrados, la construcción de un camino de 700 metros cuadrados, la construcción de un vapoducto de 2,520 metros cuadrados y el tendido de la línea de inyección de 95 metros cuadrados, con una afectación por la remoción de vegetación forestal en tan solo una superficie de 4,800 metros cuadrados del total requerido para la obra, las poblaciones de aves serán poco afectadas ya que se usará una porción relativamente baja del hábitat donde fueron observadas.

- El caso de los mamíferos es similar al de las aves, grupo relativamente con alta diversidad pero de bajo riesgo tanto en el área de estudio como en el área de influencia del proyecto.

A pesar de que en el área solicitada para cambio de uso de suelo no se observaron especies de fauna silvestre, se llevarán a cabo las siguientes acciones que aseguren la prevención y mitigación de los impactos que durante la realización del proyecto pudieran ocasionarse:

- Ahuyentar la fauna que se encuentre en las áreas designadas para los trabajos de preparación del sitio y construcción durante el desarrollo de las actividades de despalle y remoción de la vegetación, que consisten en detectar guaridas y refugios de fauna silvestre a fin de desplazar los individuos a lugares cercanos y seguros.

- Previo al inicio de las obras en cada sitio, se realizarán recorridos previos al mismo, a fin de detectar la fauna presente del lugar, madriguera y sitios de anidamiento. Al respecto, se anotarán en una bitácora de campo las acciones que deberán realizarse para ahuyentar o retirar del sitio la fauna que podría verse afectada por el desarrollo de las obras.

- En caso de detectar madrigueras, se verificará que no se encuentren crías, y en su caso llevar a cabo las acciones de rescate y reubicación. No obstante, una vez que se ha realizado el ahuyentamiento de la fauna del sitio, durante el desmonte se tendrá el cuidado para no dañar a la fauna que en el momento de esta actividad aún se encuentre en el sitio.

- La actividad de ahuyentamiento se realizará durante la etapa de preparación de la plataforma, presa de lodo y camino de acceso.

-Paralelamente, la Comisión Federal de Electricidad tiene contemplada la reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas con la tendencia de reincorporar nuevos hábitats para la fauna silvestre de forma natural.

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 información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada para la República Mexicana por E. García (1988), se identificó que el tipo de clima que le corresponde al área de estudio del proyecto es C (w1) (w) b (i) clasificado como templado subhúmedo, con una precipitación media anual de 1,354.1 mm y una temperatura media anual de 11.2 °C.

En el área de interés geotérmico predominan suelos profundos de texturas medias. Según la clave del mapa mundial de suelos elaborado por la FAO-UNESCO (1991), las unidades principales de suelo o tipos de suelo son Andosoles, formados a partir de materiales de cenizas volcánicas, generalmente con un horizonte superficial oscuro; los Luvisoles, son suelos que se desarrollan en terrenos de pendientes suaves o llanuras, mientras que el tipo de suelo identificado en las áreas sujetas a CUSTF corresponde a ANúmvi+ANúm+LVdy/2 (Andosol úmbrico y vítrico+Andosol úmbrico+Luvisol dístrico).

El estado de degradación en que se encuentran los suelos de uso agropecuario y forestal se estima por medio de las pérdidas de suelo que ocurren en los terrenos. De este modo es posible determinar si el uso que se está dando a los suelos es el correcto. Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo, es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación del suelo y de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales. Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS). Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. Algunos autores señalan que la tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 t/ha/año; mayores pérdidas significan degradación.

Bajo esta metodología, se estimó una erosión potencial promedio para la microcuenca Agua Fría de 8.546 t/ha/año. Este valor es menor que la tasa máxima permisible de erosión (10 t/ha/año).

Una vez obtenido el valor promedio de la erosión para la unidad de análisis, se procedió a estimar la erosión actual y la erosión potencial que se presenta directamente en el área del proyecto, obteniendo lo siguiente:

La erosión se estima con la ecuación siguiente:

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

1.- Erosividad (Factor R). El área de estudio se ubicó en la Región V, por lo cual le corresponde la ecuación:

$$Y=3.4880(P)+0.000188(P)^2$$

$$Y=.4880 (1354.1)+0.000188 (1354.1)^2$$





Y=4378.38648

2. Erosionabilidad del suelo (Factor K). Para este caso, se utilizó una metodología alternativa que consiste en la determinación de la unidad del suelo de acuerdo a la metodología FAO y la textura superficial. Valores de K en forma tabular pueden ser encontrados en Becerra (1997).

El tipo de suelo identificado en las áreas sujetas a CUSTF corresponde a ANumvi+ANum+LVdy/2 (Andosol úmbrico y vítrico+Andosol úmbrico+Luvisol dístrico), con lo que se determinó un valor de **K=0.079**

Para mitigar esta diferencia, se ha seleccionado una superficie de 1.5 hectáreas en el área de Los Azufres, propiedad del Comisión Federal de Electricidad, donde se pretende establecer una reforestación con 1,402 individuos de Abies religiosa y 248 individuos de Pinus pseudostrobus, así como la reubicación de 67 individuos de Abies religiosa y 48 Pinus montezumae, con una densidad total de 1412 individuos, para lo cual, utilizando la misma metodología de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) se estimó la erosión actual:

R= 4378.38648

K= 0.416

LS= 0.0416

C= 0.087

Erosión actual= 6.59 ton/ha/año

Por lo que en una superficie de 1.5 hectáreas se tiene una erosión de 9.88ton/año.

Con el establecimiento de los individuos de las especies que serán utilizadas para la reforestación y la reubicación de los individuos rescatados, se estará modificando el porcentaje de cobertura de la vegetación, modificando con ello el factor de cobertura C.

C= 0.039

Con ello se estará disminuyendo el volumen de erosión a 2.95 ton/ha/año, implicando una disminución a 4.43 ton/año para las 1.5 hectáreas.

Con esta medida, se estará propiciando la recuperación de un volumen de 5.45 ton/año de suelo y con ello se estará mitigando la diferencia de la erosión que se provocaría por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

3. Longitud y grado de la pendiente (Factor LS). Para el caso de estudio, el cálculo del factor LS se llevó a cabo a partir del modelo digital de elevaciones mediante la aplicación "calculadora raster" (Van Oost et al. 1998). El programa tiene la ventaja que proporciona los valores para cada punto espacial ubicado en el área de estudio y, a partir de ahí, se pueden aprovechar con un Sistema de Información Geográfica, obteniendo valores de pendiente de 2.99 a 5.21 para el área de CUSTF, por lo que se obtuvo un valor de **LS=0.0416**

4. Factor de protección de la vegetación (C). El factor de protección C se estima dividiendo



las pérdidas de suelo de un lote con un cultivo de interés y las pérdidas de suelo de un lote desnudo. Por lo que de acuerdo con la información levantada en campo, se utilizaron las tablas propuestas por Munguía (2012) y Marchamalo (2007) para determinar el valor de C.

C=0.34

5. Factor de prácticas mecánicas (P). Como última alternativa para reducir la erosión de los suelos se tiene el uso de las prácticas de conservación de suelos para no alcanzar las pérdidas de suelo máximas permisibles. El factor P se estima comparando las pérdidas de suelo de un lote con prácticas de conservación y un lote desnudo y el valor que se obtiene varía de 0 a 1. Si el valor de P es cercano a 0, entonces hay una gran eficiencia en la obra o práctica seleccionada y si el valor es cercano a 1, entonces la eficiencia de la obra es muy baja para reducir la erosión.

Para este caso, se utilizó un valor de **P=1**

Una vez obtenidos los valores de estos parámetros, se procedió a determinar el volumen de suelo que se pierde actualmente en el predio sujeto de cambio de uso de suelo:

$$E = (4378.38648) * (0.079) * (0.0416) * (0.34)$$

$$E = 4.89 \text{ ton/ha/año}$$

Por lo que para la superficie de cambio de uso de suelo de 0.48 hectáreas se estaría perdiendo un volumen de **2.35 ton/año**.

En virtud de lo anterior, se calculó la erosión potencial que se provocaría por la remoción de la vegetación forestal, para ello se utilizaron los valores de los parámetros de R, K y LS:

$$E = (4378.38648) * (0.079) * (0.0416)$$

$$E = 14.39 \text{ ton/ha/año}$$

Por lo que para la superficie de cambio de uso de suelo de 0.48 hectáreas se estaría perdiendo un volumen de **6.91 ton/año**.

Con estos valores se calculó la erosión que se provocaría por la remoción de la vegetación, obteniendo una diferencia de:

$$\text{Erosión provocada} = 6.91 - 2.35 = 4.56 \text{ ton/año}$$

Así mismo, la construcción del terraplén en la plataforma y su camino de acceso, con un espesor de 30 a 40 cm, estará constituido por una serie de capas con diferente granulometría; motivo por el cual en el área de la misma no se presentan escurrimientos durante el período de lluvias y consecuentemente no ocurre tampoco arrastre de sedimentos. Por otra parte, como medida de prevención adicional se tiene contemplado la construcción de un bordillo perimetral y la pastización de los taludes de la plataforma, a fin de evitar cualquier proceso de erosión en dichos taludes.

Basado en los resultados presentados por el promovente, actualmente el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de .48 hectáreas, presenta actualmente una erosión de 2.35 ton/año, mismo que se verá modificado una vez eliminada la vegetación forestal,





incrementándose a 6.91 ton/año, por lo que se estaría generando una diferencia de 4.56 toneladas de suelo que deberá ser mitigado.

Para mitigar dicha diferencia, se llevara a cabo la reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas con la tendencia de reincorporar nuevas superficies como terrenos forestales. Esta área presenta actualmente una erosión de 9.88 ton/año, sin embargo, una vez establecida la reforestación y la reubicación de los individuos de flora rescatados, se modificará el porcentaje de cobertura del terreno, modificando con ello el factor de cobertura de vegetación C, disminuyendo la erosión a un grado de 4.43 ton/año, propiciando la retención de un volumen de suelo de 5.45 ton de suelo, con lo cual se estará mitigando la afectación de este recurso por la remoción de la vegetación.

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 de 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:

La plataforma del pozo Az-75, incide en espacios territoriales de la región hidrológica RH-18, en la cuenca hidrológica Río Cutzamala, en la subcuenca Río Tuxpan, y específicamente la unidad de análisis de la Microcuenca Agua Fría.

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada para la República Mexicana por E. García (1988), se identificó que el tipo de clima que le corresponde al área de estudio del proyecto es C (w1) (w) b (i') clasificado como templado subhúmedo, con una precipitación media anual de 1,354.1 mm y una temperatura media anual de 11.2 °C.

Dada la naturaleza de la obra, se descarta la intersección directa con depósitos o corrientes de agua, no obstante, una de las interacciones que pudiera presentarse con el recurso hídrico será al momento de efectuar el derribo de la vegetación como parte de la apertura de la plataforma de perforación, la presa de lodos, el acondicionamiento de un camino existente y la construcción de un nuevo camino, así como de la construcción del vapoducto y línea de inyección.

Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en el predio sujeto a CUSTF, se utilizó la metodología propuesta en el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas.

Dicha metodología se basa en la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra:

$$C = (K_p + K_v + K_{fc})$$

Donde:

C = Coeficiente de infiltración.

Kp = Fracción que infiltra por efecto de pendiente.

Kv = Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal.

Kfc = Fracción que infiltra por textura de suelo.

Utilizando la información de la siguiente tabla, se calcularon los valores de las variables del coeficiente de infiltración:

Valores K en función del tipo y uso de suelo	
Valores para la variable Kfc Fracción que infiltra por textura del suelo	
0.1	Arcilla compacta impermeable
0.2	Combinación de limo y arcilla
0.4	Suelo limo arenoso no muy compacto
Valores para la variable Kp Fracción que infiltra por efecto de pendiente	
0.3	0.02% a 0.06%
0.2	0.3% a 0.4%
0.15	1% a 2%
0.1	2% a 7%
0.06	> 7%
Valores de la variable Kv Fracción que infiltra por efecto de cobertura vegetal	
0.09	Cobertura con zacate o herbáceas (menos de 50%)
0.1	Terrenos cultivados
0.18	Cobertura con pastizal o herbáceas (de 50 a 75%)
0.2	Bosque
0.21	Cobertura con zacate o herbáceas (más del 75%)

Y para determinar el agua que potencialmente se infiltra en el área de cambio de uso de suelo, se utilizó la siguiente expresión:

$$I = (1 - K_i) * CP$$

Donde:

I = Infiltración.

Ki = 0.12, fracción interceptada por el follaje.

C = Coeficiente de infiltración.

P = Precipitación (media anual).





Con lo cual se generaron los siguientes escenarios:

Infiltración potencial en el área de CUSTF						
Kp	Kv	Kfc	C	P (mm)	I (mm)	I * Área CUSTF, (m ³)
0.30	0.09	0.40	0.79	1354	941.30	4,518.24

Infiltración potencial una vez ejecutado el CUSTF						
Kp	Kv	Kfc	C	P (mm)	I (mm)	I * Área CUSTF, (m ³)
0.06	0.20	0.40	0.66	1354	786.40	3,774.74

Se observa que con la construcción de las diferentes obras y/o actividades que involucran la construcción de la plataforma para el pozo Az-75, se presentará diferencia en el volumen de la infiltración anual en el predio de 743.51 metros cúbicos:

Para mitigar esta diferencia de agua que se dejaría de captar, se ha seleccionado una superficie de 1.5 hectáreas en el área de Los Azufres, propiedad del Comisión Federal de Electricidad, donde se pretende establecer una reforestación con 1,402 individuos de Abies religiosa y 248 individuos de Pinus pseudostrobus, así como la reubicación de 67 individuos de Abies religiosa y 48 Pinus montezumae, con una densidad total de 1412 individuos, para lo cual, utilizando la misma metodología para determinar el volumen de captación de agua que presenta actualmente y su modificación con el aumento de la cobertura de la vegetación:

Infiltración potencial actual en el área de mitigación de 1.5 hectáreas						
Kp	Kv	Kfc	C	P (mm)	I (mm)	I * Área CUSTF, (m ³)
0.06	0.09	0.40	0.55	1354	655.34	9,830.04

Infiltración potencial en el área de mitigación de 1.5 hectáreas una vez establecida la reforestación						
Kp	Kv	Kfc	C	P (mm)	I (mm)	I * Área CUSTF, (m ³)
0.06	0.20	0.40	0.66	1354	786.40	11,796.05

Una vez establecida la reforestación y la reubicación de los individuos de flora rescatados del área de cambio de uso de suelo se propiciará la modificación de la cobertura de la vegetación en el terreno, la cual presenta actualmente un valor de Kv= 0.09, se espera que este valor pase a Kv= 0.20, con lo cual se estará incrementando el volumen de captación de agua (considerando que el follaje intercepta generalmente el 12% de la lluvia anual; Butler, 1957).

Bajo estos supuestos, se tiene un incremento en el volumen de captación en dicha superficie propuesta como área de mitigación de 1,966.01 metros cúbicos de agua.





Así mismo, la construcción del terraplén en la plataforma y su camino de acceso, con un espesor de 30 a 40 cm, estará constituido por una serie de capas con diferente granulometría; motivo por el cual en el área de la misma no se presentan escurrimientos durante el período de lluvias y consecuentemente no ocurre tampoco arrastre de sedimentos. Por otra parte, como medida de prevención adicional se tiene contemplado la construcción de un bordillo perimetral y la pastización de los taludes de la plataforma, a fin de evitar cualquier proceso de erosión en dichos taludes.

Con vista en la información presentada por el promovente y los análisis de la infiltración de agua en el área de cambio de uso de suelo en condiciones actuales y en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal, se tiene que actualmente el área de cambio de uso de suelo capta un volumen de agua aproximado de 4,518.24 metros cúbicos, el cual se verá modificado una vez llevado a cabo la remoción de la vegetación a un volumen de 3,774.74 metros cúbicos de agua, propiciando que se deje de captar un volumen de 743.51 metros cúbicos.

Para mitigar esta diferencia, se llevara a cabo el establecimiento de una reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas con la tendencia de reincorporar nuevas superficies como terrenos forestales. Esta área presenta actualmente una captación de agua de 9,830.04 metros cúbicos, y una vez establecida la vegetación, se propiciara la modificación del factor de la cobertura de la vegetación y en consecuencia el coeficiente de infiltración, con lo cual se estará captando un volumen de 11,796.05 metro cúbicos de agua. Bajo este supuesto, se tiene un incremento en el volumen de captación en dicha superficie propuesta como área de mitigación de 1,966.01 metros cúbicos.

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 que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

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

Del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

La plataforma del pozo geotérmico, que tendrá por objetivo la perforación del pozo denominado Az-75 requerido para la reposición de vapor geotérmico en las unidades de generación de energía eléctrica del Campo Geotérmico Los Azufres, el cual se encuentra contemplado dentro del Proyecto Geotermoeléctrico Los Azufres III-75 MW, mismo que se ubica en el campo geotermoeléctrico del mismo nombre, en el límite oriente del estado de Michoacán, entre los municipio de Ciudad Hidalgo, Zinapécuaro y Maravatío.

La perforación de este pozo incluye la construcción de una plataforma, presa de lodos, construcción de un camino y el acondicionamiento de un camino existente, la instalación de vaporducto y el tendido de la línea de inyección, requiriendo con ello el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de una superficie de 4,800 metros cuadrados.

Este proyecto consiste en aprovechar más eficientemente el vapor geotérmico que es extraído actualmente para la generación de energía eléctrica en el campo geotérmico.





Actualmente, el 76,47% de la electricidad que se produce en el país, corresponde a energías no renovables (combustibles fósiles), mientras que el 23,53% restante se genera mediante el aprovechamiento de fuentes renovables, en un esquema en el que la capacidad total instalada asciende a 44 125,71 MW; de ésta, 30 535,34 MW pertenecen a las centrales termoeléctricas, 9 663,82 MW a centrales hidroeléctricas, 2600,00 MW a centrales carboeléctricas, 1 364,88 MW a una central nucleoelectrica, 959,50 MW a centrales geotermoeléctricas y 2,17 MW a centrales eoloelectricas.

Ante tal situación, y debido a que los combustibles fósiles constituyen un recurso natural no renovable o de disponibilidad limitada, el desarrollo de fuentes alternas de energía resulta de gran relevancia. En este sentido, la Comisión Federal de Electricidad, a través de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos (GPG), ha venido desarrollando proyectos de energías renovables, como son los geotermoeléctricos, desde la década de los 70's y en los años recientes, proyectos de aprovechamiento de la energía eólica y la solar.

En este contexto, la experiencia adquirida por la GPG, en la exploración y perforación del campo geotérmico Los Azufres desde la década de los 70's, para su posterior explotación comercial mediante la instalación de unidades geotermoeléctricas, ha demostrado que este tipo de generación eléctrica es factible y confiable desde el punto de vista económico, social y ambiental; pudiéndose obtener en promedio altos factores de planta con un bajo impacto ambiental, por lo cual, la perforación del pozo denominado Az-75 y de los subsiguientes adquiere una gran relevancia, ya que al mejorar el aprovechamiento de la energía contenida en el vapor que actualmente se extrae del subsuelo, se generará mayor energía eléctrica substituyendo la correspondiente a la producción de energía a base de combustibles fósiles, con la consiguiente reducción de emisiones a la atmósfera de CO, CO₂, NO_x, SO₂ y partículas suspendidas, con esto, se estima que si se alcanza una capacidad instalada de 228 MW, se generarán aproximadamente 1,737.6 GWh anuales, lo que equivale a evitar el consumo de aproximadamente 3 millones de barriles de petróleo equivalente al año.

Analizando la calidad ambiental del área donde establecerá el proyecto, este presentó una calidad baja en comparación con el área de la microcuenca, ya que se utilizarán algunos sitios donde actualmente ya existe infraestructura y la vegetación que se desarrolla en esta superficie no conforma hábitats importantes debido a su fragmentación por el uso agropecuario, la tala clandestina y algunos aprovechamiento forestales, y en los cuales no se ha realizado ninguna medida de prevención o mitigación.

Sin embargo, para demostrar el cambio de uso de suelo en la superficie solicitada resulta más productivo una vez construido el proyecto, se analizaron dos componentes importantes:

1. Los servicios ambientales y recursos biológico forestales que brinda el área y su valor económico dado de forma intrínseca, y
2. La generación de energía eléctrica y, en consecuencia, el aumento en la generación de ingresos hacia la paraestatal y beneficios sociales por la venta y aprovechamiento de este recurso.

Para el primer componente se realizó la estimación económica por el uso potencial directo de los recursos biológicos forestales, en la región donde se ubica la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales utilizando los precios del mercado de la región y por medio de consulta de tabuladores de diferentes autores que han valorado económicamente los recursos y servicios ambientales prestados por diferentes ecosistemas, obteniendo para el caso del proyecto los siguientes resultados:



Recursos y servicios Forestales		Valor estimado
Maderables		\$211,025.89
No Maderables	Tierra de monte	\$6,150.55
	Resina	\$117,325.89
Servicios ambientales	Hidrológicos	\$9,760.10
	Biodiversidad	\$7,154.00
	Captura de carbono	\$7,530.54
Total		\$358,946.97

Una vez obtenido el valor económico actual de los recursos y servicios ambientales prestados por el área requerida para cambio de uso de suelo, se llevó a cabo una proyección de este valor a un periodo de tiempo de 15 años.

Sin embargo, es difícil incorporar una evaluación a largo plazo de los posibles impactos ambientales en un modelo económico, ya que la continuidad de la degradación del medio ambiente es difícil de probar, o cuando el impacto ocurrirá tan lejos en el futuro. Debido a estas limitaciones, se tomó en cuenta la velocidad de la pérdida de los recursos forestales en diferentes ecosistemas, obteniendo una media porcentual de años anteriores para llevar a cabo una proyección futura, obteniendo los siguientes resultados:

Valor económico de los recursos biológicos y servicios ambientales	Perdida porcentual del valor actual (%)	Proyección del valor de los recursos biológico forestales
Actual	0	\$358,946.97
5 años (2.74%)	1.74	\$296,490.20
10 años	1.86	\$241,343.02

Bajo este escenario se tiene que actualmente el área de 0.48 hectáreas con vegetación forestal requeridas para la construcción del proyecto presenta un valor económico de \$358,946.97 pesos, el cual, proyectando una pérdida porcentual en un plazo de 10 años que es la vida útil del proyecto. No obstante, el desarrollo de ciertas actividades de manera indiscriminada, como la deforestación por la tala clandestina y la extracción de resina, así como la contaminación de los suelos por los residuos sólidos generados por el turismo, todo ello, originado por la falta de educación ecológica, ocasiona que la belleza de los paisajes de la región se vean disminuidos, por lo que la sustitución de estos recursos y servicios por otros usos menos rentables, resultaría en una tendencia de la pérdida del valor económico, pasando del valor actual del \$358,946.97 pesos a un valor de \$241,343.02 pesos en los próximos 10 años.

Una vez obtenido el valor económico de los recursos biológicos y servicios ambientales del área solicitada para cambio de uso de suelo, se procedió a evaluar económicamente la vertiente monetaria del proyecto con el objetivo de considerar su rentabilidad en términos de flujos de dinero.





En virtud de lo anterior, se determinó que el tipo de análisis económico más factible para el proyecto es el de análisis costo-beneficio, ya que se trata del tipo de análisis más extendido en los estudios de viabilidad de inversiones productivas y para ello hay que estimar cuál será el coste de producción anual durante el tiempo de vida del proyecto. En este punto, se determinó cuánto gastaremos en personal, energía, mantenimiento del edificio y maquinaria, compra de materia prima, etc. Asimismo, estimar cuáles serán los ingresos anuales por la venta de producción. Esas cantidades se estimaron a partir de un estudio de mercado que contemple posibles clientes, precios de mercado, competencia de otras empresas, etc.

Para el año 0 solo se contemplan gastos de inversión, ya que aún no se produce nada, a partir del año 1 al año 10, los resultados presentan una fluctuación anual promedio del 2.85%.

Para generar la derrama económica, se contemplaron otros indicadores de rentabilidad como el valor actual neto y la tasa interna de retorno, para el periodo de recuperación y por consiguiente la derrama económica total del proyecto, por lo que para esto, se consideraron los siguientes parámetros:

- Producción de vapor del pozo Az-75= 22.00 t/hora (2.59 MW/h)
- Consumo específico del campo geotermoeléctrico Los Azufres= 7.64 t/Mw
- Factor de planta= 85.00%
- Inflación= 2.16%
- Tasa real anual= 10.00%

Indicadores

- Valor presente neto= 6.18 millones de pesos
- Relación beneficio/costo= 1.65
- Tasa interna de retorno= 26.64%

Con esto se tiene que anualmente se produciría 22 t/hora (2.59 MW/h), que benefician a 6 casas en promedio por hora de una población, considerando una zona urbana con 30 habitantes (5 por casa en promedio), el cual tiene un costo nivelado de vapor de \$272.23 que multiplicado por 24 horas y los 365 días del año generan una riqueza de generación de energía eléctrica y de derrama económica de:

Derrama económica: $2.59 \times \$272.23 \times 24 \times 365 = \$6,176,463.132$

Generación de energía eléctrica: $2.59 \times 24 \times 365 = 22,688.4$ MW anuales

Tomando en cuenta un incremento porcentual del 2.16% anual, sin modificaciones de este indicador, se tiene una acumulación de \$31,911,726.18 al año 10, que corresponde a la vida útil del proyecto.



Año	Flujo neto (%)	Derrama económica anual
2015	-	-
2016	2.16	\$6, 176,463.13
2017	2.16	\$9, 035,936.80
2018	2.16	\$11, 895,410.48
2019	2.16	\$14, 754,884.15
2020	2.16	\$17, 614,357.82
2021	2.16	\$20, 473,831.49
2022	2.16	\$23, 333,305.17
2023	2.16	\$26, 192,778.84
2024	2.16	\$29, 052,252.51
2025	2.16	\$31, 911,726.18

Una vez obtenido el valor económico de los recursos biológicos y servicios ambientales para las condiciones actuales y su modificación en un periodo de 10 años, así como la derrama económica que traería consigo la puesta en marcha del pozo denominado Az-75 hasta su vida útil, contemplada para 10 años, se observa que económicamente resulta más rentable la ejecución de proyecto y en consecuencia la eliminación de la vegetación forestal por el cambio de uso de suelo para su establecimiento.

Actualmente los recursos biológicos y servicios ambientales, se encuentran valorados en \$358,946.97 pesos, los cuales, si se mantiene el desarrollo de ciertas actividades de manera indiscriminada, como la deforestación por la tala clandestina y la extracción de resina, así como la contaminación de los suelos por los residuos sólidos generados por el turismo, este valor económico dado disminuiría en un periodo de 10 años a \$241,343.02 pesos, mientras que con la puesta en marcha del pozo Az-75, al año se estarían generando 22,688.4 MW, trayendo consigo una derrama económica de \$6, 176,463.13, que manteniendo un flujo neto anual del 2.16%, en un periodo de 10 años, se estaría generando una derrama de \$31, 911,726.18 pesos, con lo cual queda demostrado que la obra resulta más productiva que mantener la vegetación forestal en las condiciones originales.

En razón de lo anterior, la construcción del Pozo Az-75 busca incrementar la capacidad instalada del Campo Geotérmico Los Azufres debido a la demanda de energía en el país y articularmente en el área occidental. Se estima que la demanda tendrá un crecimiento promedio anual de 3.6% durante 2009-2024, por lo que en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) se considera instalar en el área Occidental, en promedio por año 421.2 MW (mas menos 15%), con lo que se garantizará la oferta de capacidad y energía requerida por el sistema.

Así mismo, con la realización de este proyecto, se atenderán de manera directa las necesidades de demanda del área Occidental, particularmente los centros de consumo en el estado de Michoacán, incrementado además la confiabilidad de suministro y la seguridad en la operación del área. Además, tal y como se indicó anteriormente se generaría 22,688.4 MW anuales de energía eléctrica suficientes para cubrir la demanda de una población de 268,200





habitantes.

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 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 avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

1.- 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.

Por lo que corresponde a la opinión técnica del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° DG/001/303/0564/2015 de fecha 18 de junio de 2015, la Comisión Forestal del Estado y el Consejo Estatal Forestal del estado de Michoacán emitió opinión procedente para la autorización del estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán**, ubicado en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán.

2.- No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos 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.

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terrenos incendiados sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observaron áreas afectadas por incendios, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada, la cual señala: No se observaron evidencias de afectación por incendios forestales.

3.- Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dicho programa se anexa al presente resolutivo.

4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

El Campo Geotermoeléctrico Los Azufres se encuentra dentro de la jurisdicción del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán (POEEM) publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Michoacán el 11 de febrero del 2011. Sin embargo, dentro del POEEM se



incluyeron las Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (POERMM) y Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo (POERCLC), a efecto de no contravenir lo dispuesto en los programas respectivos, tal y como lo señala en el penúltimo considerando del Decreto por el que se establece el POEEM, en este contexto, el análisis técnico, jurídico y/o administrativo del cumplimiento del POEEM queda sujeto al análisis realizado tanto en el POERCLC como en el POERMM.

Por lo antes expuesto, y de acuerdo con las coordenadas UTM de las distintas plataformas del proyecto, se identificó que de las 17 plataformas con sus respectivas obras asociadas que conforman el Proyecto Los Azufres, sólo 11 de ellas inciden sobre espacios territoriales del POERCLC y 8 en las restantes se ubican en el POERMM; haciendo hincapié en que las plataformas de los pozos Az-70 y Az-76 inciden en ambos espacios territoriales del POERCLC y del POERMM. De estas, la plataforma Az-75 se ubica dentro del POERMM.

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Mariposa Monarca (POERMM)

Conforme a este Programa de Ordenamiento Ecológico, se identificó que la plataforma del Pozo Az-75 se ubica dentro de las UGAs U.51.1 y U.56.1, las cuales les corresponden las políticas de conservación y restauración.

El proyecto no contraviene con los objetivos propuestos para las políticas de conservación y restauración que le corresponden a las UGAs U.51.1 y U.56.1 a la luz de las siguientes consideraciones:

- L1. Fortalecer y consolidar los usos del suelo actuales en las áreas que no presentan conflictos ambientales.
- L2. Promover activamente el cambio de uso de suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos alto y muy alto.
- L5. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que fueron deforestadas o alteradas en la estructura y composición de la vegetación.
- L6. Incrementar la calidad ambiental de las áreas que han sufrido procesos moderados, fuertes y extremos de declinación de fertilidad y materia orgánica, erosión o pérdida de función productiva.
- L7. Mantener los asentamientos humanos en sus zonas urbanas y urbanizables, así como fuera de las áreas con amenaza de deslizamientos.
- L8. Mantener la calidad de las áreas prioritarias para la provisión de bienes y servicios ambientales.
- L9. Mantener y consolidar el turismo en las áreas de aptitud media y alta.

En este contexto, queda en evidencia que las obras y/o actividades de la plataforma Az-75 no van contra lo dispuesto en esta política de conservación debido a que las áreas seleccionadas para su desarrollo son áreas en las cuales se han modificado sus condiciones ambientales por el desarrollo de actividades antropogénicas (pecuarias, aprovechamientos forestales, tala clandestina y agrícolas principalmente), en dichas áreas se identificaron especies indicadoras⁶ de disturbio o de alteración de un ecosistema.





Al analizar los usos de suelo y aptitudes que el POERMM para las UGAs U.51.1 y U.56.1, estas están enfocadas al desarrollo de actividades forestales, pecuarias y/o de agricultura de temporal, de hecho los lineamientos no limitan o prohíben el desarrollo de actividades geotérmicas, sobre todo si consideramos que las actividades del proyecto se realizarán en áreas del campo geotérmico Los Azufres, actualmente en operación, en tal sentido, el proyecto no contraviene los objetivos establecidos para las políticas de conservación y restauración, así como tampoco contraviene lo dispuesto en cada uno de los lineamientos.

5. Áreas Naturales Protegidas.

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

- vi. 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:

Mediante oficio N° SGPA/DGGFS/712/1906/15 de fecha 13 de Julio de 2015, se notificó a Sergio Felipe Luna Rosales en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, 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 \$41,990.17 (Cuarenta y un mil novecientos noventa pesos con 17/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Bosque de oyamel, preferentemente en el estado de Michoacán.

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° HA000/MFA/0454/15 de fecha 23 de Julio de 2015, recibido en esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos el 27 de Julio de 2015, Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de \$41,990.17 (Cuarenta y un mil novecientos noventa pesos con 17/100 M.N.), por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.58 hectáreas con vegetación de Bosque de oyamel, para aplicar preferentemente en el estado de Michoacán.

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 Gerencia de Proyectos Geotermoelectrónicos de la Comisión Federal de Electricidad a través de Sergio Felipe Luna Rosales en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoelectrónicos de la Comisión Federal de Electricidad, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.48 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoelectrico Los Azufres, Michoacán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Bosque de oyamel 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: Predio 01- 1)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	327078.32	2189318.306
2	327157.768	2189308.605
3	327153.003	2189269.077
4	327073.565	2189278.591
5	327078.32	2189318.306

POLÍGONO: Predio 02 -1)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	327129.751	2189327.267
2	327159.541	2189323.7
3	327157.768	2189308.605
4	327127.98	2189312.369
5	327129.751	2189327.267

POLÍGONO: Predio 03 -1)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	327115	2189311
2	327114	2189367
3	327120	2189392
4	327111	2189412
5	327111	2189440
6	327110	2189450
7	327115	2189450
8	327116	2189441

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
9	327116	2189413
10	327125	2189392
11	327120	2189367
12	327120	2189311
13	327115	2189311

POLÍGONO: Predio 04 -1)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	327102	2189453
2	327113	2189413
3	327117	2189367
4	327115	2189313
5	327114	2189313
6	327116	2189367
7	327112	2189413
8	327101	2189452

POLÍGONO: Predio 04-1. 1)

VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
1	327101	2189452
2	327067	2189471
3	327052	2189473
4	327043	2189481
5	327030	2189489
6	326999	2189507
7	326993	2189509
8	326935	2189538
9	326914	2189540

1) 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.



VÉRTICE	COORDENADA EN X	COORDENADA EN Y
10	326891	2189550
11	326847	2189567
12	326800	2189585
13	326800	2189586
14	326861	2189562
15	326892	2189551
16	326912	2189542
17	326914	2189541
18	326934	2189539
19	326993	2189510
20	327000	2189508
21	327031	2189490
22	327043	2189482
23	327052	2189474
24	327068	2189472
25	327102	2189453

- 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: 1)

Código de identificación: **C-16-034-OMA-001/15**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Abies religiosa</i>	6.13	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus pseudostrobus</i>	6.46	Metros cúbicos r.t.a.

Predio afectado: 1)

Código de identificación: **C-16-034-RPM-001/15**

Especie	Volumen	Unidad de medida
<i>Pinus pseudostrobus</i>	2.92	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Abies religiosa</i>	116.00	Metros cúbicos r.t.a.
<i>Pinus montezumae</i>	60.78	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 despálme, 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 en el área. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del

1) 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.





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; el cual deberá indicar donde fue rescatada la especie, número de ejemplares de cada especie rescatada y su nombre científico, así como el lugar de liberación, entro otra información.
- vi. Para dar cumplimiento a 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 como parte integral del presente resolutivo un programa de rescate de especies de la vegetación forestal que serán afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el cual deberá realizarse previo a las labores de desmonte y despalme, preferentemente en áreas vecinas o cercanas de donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un 80% de sobrevivencia de las referidas especies, en los periodos de ejecución y de mantenimiento que en dicho programa se establece. 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 favorecer la retención de suelo, la infiltración de agua y reincorporar nuevos hábitats para la fauna silvestre, así como de las especies de la vegetación que será afectada por el cambio de uso de suelo, deberá establecer una reforestación en una superficie de 1.5 hectáreas con las especies de *Abies religiosa* y *Pinus pseudostrobus*. 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 la construcción de terraplenes con un espesor de 30 a 40 cm los cuales deberá cubrir con una serie de capas de materiales permeables de diferentes granulometrías y bordos perimetrales y la pastización de los taludes en la plataforma de perforación y el camino de acceso para evitar escurrimientos y procesos de erosión. 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. 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.
- x. Únicamente se podrá despalar el suelo en las áreas que están expresamente autorizadas en el Término I de este Resolutivo. Los materiales producto del despalme 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 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.
- xi. 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.

- xii. Deberá implementar un programa de manejo y disposición de residuos sólidos y residuos peligrosos, mantenimiento de maquinaria y manejo y derivados de combustibles. Asimismo, el mantenimiento y reparación de la maquinaria utilizada para el despalde, deberá realizarse en centros de servicios especializados fuera del área solicitada para cambio de uso de suelo. 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. 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.
- xiv. La presente autorización no incluye el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por la construcción de obras adicionales al presente proyecto, por lo que de ser necesario e implique la afectación de vegetación forestal, se deberá contar con la autorización correspondiente.
- xv. 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.
- xvi. 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 Michoacán la solicitud de remisiones forestales con las que acreditará la legal procedencia de las mismas.
- xvii. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de **10 días hábiles siguientes** a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación, se deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el **Término XIX** de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- xviii. 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 Michoacán, **un informe del cambio de uso de suelo en terrenos forestales** al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- xix. Para el caso de los informes de las medidas de mitigación en materia de agua, suelo y biodiversidad, se realizarán semestralmente y deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII de esta autorización, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.



- xx. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Michoacán 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 **10 Día(s)**, 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 Michoacán, 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:

1. La Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Michoacán, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurran.
2. La Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, 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.
3. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Michoacán, 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.
4. La Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que quedará 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.
5. 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 el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

6. 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.

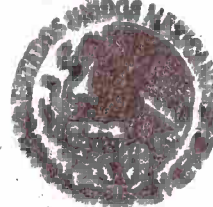
TERCERO.- Notifíquese a la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, a través de Sergio Felipe Luna Rosales, en su carácter de Representante Legal de la Gerencia de Proyectos Geotermoeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad, la presente resolución del proyecto denominado **Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán**, con ubicación en el o los municipio(s) de Hidalgo en el estado de Michoacán, 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**


GUILLERMO SCHIAFFINO PÉREZ

SEMARNAT



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

"Por un uso responsable del papel, las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.p. Ing. Alfonso Flores Ramírez, Encargado del despacho de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.
M. en I. Mauro Ramón Ballesteros Figueroa, Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Michoacán.
Ing. J. Jesús Ramírez Segura, Encargado del Despacho de la PROFEPA en el estado de Michoacán.
Ing. Jesús Carrasco Gómez, Coordinador General de Conservación y Restauración de la CONAFOR.
Lic. Jorge Camarena García, Coordinador General de Administración de la CONAFOR.
Ing. Osvaldo Fernández Orozco, Gerente Estatal de la CONAFOR en el estado de Michoacán.

Referencia: 1006

GRR/HHM



ANEXO**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DE LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL PROYECTO DENOMINADO POZO AZ-75 DEL CAMPO GEOTERMOELÉCTRICO LOS AZUFRES, MICHOACÁN, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HIDALGO EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.****I. INTRODUCCIÓN**

La vegetación es el indicador más importante de las condiciones ambientales del territorio y del estado de sus ecosistemas, ya que refleja el resultado de las interacciones entre todos los componentes del ambiente. Su estabilidad espacial permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística corresponde a condiciones ecológicas uniformes. Puede preverse su evolución natural en el tiempo y por ello, en la evaluación del estudio, se considera como un testimonio de las influencias artificiales de épocas pasadas e indicador de situaciones futuras bajo la acción del hombre.

El Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, se ubica en el campo geotermoeléctrico del mismo nombre, en el límite oriente del estado de Michoacán, entre los municipios de Ciudad Hidalgo, Zinapécuaro y Maravatío. Esta campo, se encuentra cubierta de tres tipos de vegetación: 1) bosque mixto de coníferas y latifoliadas, 2) vegetación secundaria y 3) pastizal.

De estas tres, el bosque mixto de coníferas y latifoliadas, se compone principalmente de árboles siempre verdes, de hojas aciculares, lineares o latifoliadas. Estas masas forestales son frecuentes sobre todo en la faja volcánica transmexicana, donde domina *Abies religiosa*. La altura de la comunidad varía entre 20 y 40 m, aunque puede alcanzar hasta 50 m; en condiciones naturales este bosque suele ser denso. Sin embargo, comúnmente, debido al disturbio o a lo abrupto del terreno, la cantidad de luz es mayor y el sotobosque presenta mejor desarrollo y es más diverso.

De este tipo de vegetación, se pueden reconocer tres diferentes asociaciones de vegetación: 1) bosque de oyamel-pino, bosque de pino-encino-oyamel, 2) bosque de pino, bosque de pino-encino y 3) bosque mesófilo de montaña.

La plataforma de perforación del Pozo Az-75 se ubica en la asociación de vegetación denominado bosque de oyamel-pino, por lo que para la construcción de dicha obra (apertura de la plataforma de perforación, la presa de lodos, el acondicionamiento de un camino existente y la construcción de un nuevo camino, así como de la construcción del vapoconducto

y línea de inyección) se requiere del cambio de uso de suelo en una superficie de 4,800 metros cuadrados.

Actualmente, esta comunidad se distribuye por arriba de 2,850 msnm hasta las zonas más altas (3,200 msnm, aproximadamente) y constituye la formación principal, presentándose como masas puras de *Abies religiosa* (oyamel) o, de manera más común, en asociación con diferentes especies del género *Pinus* (principalmente *P. pseudostrobus*). Presenta tres estratos verticales, el primero mide entre 20 y 30 m de altura y está representado por *A. religiosa* y *P. pseudostrobus*; el siguiente alcanza ocho metros de altura y lo constituyen especies arbóreas tales como *Arbutus glandulosa*, *Alnus arguta*, *Quercus crassifolia*, *Q. laurina*, *Salix oxylepis*, *Ternstroemia pringlei* y especies arbustivas como *Senecio angulifolius*, *Roldana barba-johannis*, *Verbesina* spp. y *Eupatorium* spp.; en el tercer estrato de 1,5 m de altura, destacan especies como *Senecio toluccanus*, *S. sanguisorbae*, *Acaena elongata*, *Satureja macrostema*, *Salvia elegans*, *Penstemon campanulatus* y *Cirsium* spp.

Por lo que, derivado del análisis de la afectación forestal por la construcción del proyecto denominado *Pozo az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán*, se han establecido las estrategias para asegurar la conservación de las especies que definen a este tipo de vegetación, proponiendo un programa de reforestación, 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 normativas 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". Asimismo, éste señala las especificaciones e información que deberá contener el programa rescate y reubicación.

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 *Pozo Az-75 del Campo Geotermoeléctrico Los Azufres, Michoacán*, ubicado en el o los municipio(s) de Hidalgo en

el estado de Michoacán, en una superficie de 4,800 metros cuadrados de vegetación de bosque de oyamel con asociación de pino, 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

- a) Rescatar las especies de *Abies religiosa* y *Pinus montezumae* de importancia ecológica de acuerdo al tipo de vegetación que será afectado.
- b) Establecer una reforestación con las especies de *Abies religiosa* y *Pinus pseudostrobus*, en una superficie de 1.5 hectáreas.
- c) 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.
- d) Dar cumplimiento con las disposiciones normativas señaladas en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento.

III. METAS

Derivado del análisis de diversidad biológica de las especies que componen los estratos de la vegetación que se desarrolla en el área de cambio de uso de suelo y en el ecosistema de la microcuenca, su importancia ecológica, grado de representación y la afectación que se generará por su remoción, se han establecido las estrategias para asegurar su conservación, proponiendo el rescate y reubicación de los individuos con las características adecuadas que aseguren su sobrevivencia después de haber llevado a cabo esta acción, del cual se desprenden las siguientes especies a rescatar:

Rescate		
Nombre científico	No de individuos	80% de supervivencia
<i>Abies religiosa</i>	67	54
<i>Pinus montezumae</i>	48	38
Total	115	92

Una vez extraídos los individuos de las especies antes señaladas, se llevará a cabo el trasplante de éstas en una superficie de 1.5 hectáreas, ubicadas en una zona aledaña al proyecto.

Para determinar el número de individuos que serán rescatados, durante los trabajos de muestreo en el área de cambio de uso de suelo se identificaron aquellos individuos con categoría de 0.5 a 1.5 metros de altura, los cuales no fueron incluidos en el número de individuos analizados del estrato arbóreo ya que serán sujetos a esta acción.

Para asegurar la permanencia de estas especies y reincorporar nuevas superficies con vegetación forestal, se ha propuesto un programa de reforestación enfocado a mejorar las condiciones físicas y biológicas de una superficie de 1.5 hectáreas, utilizando las siguientes especies para reforestar:

Reforestación		
Nombre científico	No de individuos	80% de supervivencia
<i>Abies religiosa</i>	1402	1122
<i>Pinus pseudostrobus</i>	248	198
Total	1650	1320

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

Antes de iniciar los trabajos de extracción, se deberá observar las condiciones en que se encuentran los individuos, tomando en cuenta las características propias de la especie. Así mismo, deberá tomar en consideración 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.
- Su 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 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 a adentro hasta que quede suelto el cepellón con forma tronco-cónica.

A continuación se describen las actividades que deberán realizarse para el rescate de los individuos:

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.

b. Extracción de individuos

La extracción de estos individuos se realizará 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 bola se refuerza amarrándola con mecate para mantenerla compacta y proteger las raíces.

El excavado manual se deberá realizar 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 deberá llevar 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 se comenzará a realizar una 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 deberán realizar 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 deberá aplicar la poda estructural.
- En el caso de individuos cuyo crecimiento presente ramas desde la base, éstas deberán ser atadas para evitar que se dañe durante el banqueo.
- Para conformar el cepellón, se deberá utilizar herramientas afiladas que eviten el desgarre de las raíces.
- Durante el proceso de excavación, las raíces gruesas deberán ser cortadas 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:

Diámetro del tronco (cm)	Diámetro 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 arpilla deberá estar suficientemente ajustada, de tal manera que se obtenga un cepellón firme y seguro, que 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 en las bolsas y transportados al área de confinamiento temporal

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

d. Mantenimiento en el área de confinamiento

Durante el tiempo que permanezca el arbolado en el sitio antes de su trasplante, se deberá proveer 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 trasplante.

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 deben ser sometidas a un proceso de estrés, disminuyendo la cantidad de riegos y exponiéndolas completamente a la radiación solar.

Es de suma importancia considerar que el restablecimiento de las plantas debe efectuarse de preferencia poco antes de las 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 sobrevivencia y adaptación al nuevo hábitat.

Reforestación

Otra actividad que llevará a cabo es el establecimiento de la reforestación con individuos de las especies antes señaladas, la cual tiene como finalidad reincorporar nuevas superficies como terrenos forestales, la conservación de suelo y la captación de agua, así como minimizar el impacto por la eliminación de la vegetación y la preservación de los servicios ambientales que brinda el área.

Esta reforestación, 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:

- Edad aproximada de 8 meses
- Diámetro del tallo mínimo de 4 mm, medida entre 3 y 5 cm arriba de la superficie del cepellón.
- Altura de 20 a 30 centímetros.
- 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 deberá realizarse 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 el establecimiento de la reforestación, deberá 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 las plantaciones deberá 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, eliminando la maleza existente en el lugar donde se establecerá la planta para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes.
- Diseño de la plantación, la cual, estará definida por el requerimiento de la especie por establecer, buscando asemejar en lo posible la vegetación original.
- Apertura de cepas, la cual 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, deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- Previo a la plantación realizar una poda de raíz si esta 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 en para ambos casos.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Para el acopio y reproducción de las especies susceptibles a ser rescatadas y reubicadas, se utilizará el vivero que se encuentra en el campo geotérmico Los Azufres desde 1981, propiedad de la CFE, el cual tiene como objetivo producir plantas nativas de la región, tanto arbóreas, arbustivas y herbáceas que no son de fácil adquisición en otros viveros. Este vivero dispone de agua e infraestructura de riego por aspersión, los insumos necesarios y personal técnico capacitado para realizar la producción de plantas.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

La superficie a reforestar se localiza en la zona sur del Campo Geotérmico Los Azufres, en terrenos de propiedad de Comisión Federal de Electricidad, entre los pozos Az-24 y Az-06, frente al pozo Az- 33. Cabe señalar que esta es una zona donde predomina la especie de *Pinus pseudostrobus* y en menor proporción la especie de *Abies religiosa*.

Vértice	Coordenada en X	Coordenada en Y
1	325536.926	2188123.39
2	325536.926	2188112.69

3	325636.929	2188123.41
4	325636.934	2188112.69
5	325536.926	2188123.39

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 deberá realizar 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 del establecimiento 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:

Cronograma de actividades para el programa de reforestación, rescate y reubicación												
ACTIVIDAD	AÑO 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Delimitación de las áreas de CUSTF												
Rescate de flora												
Reubicación de flora												
Riego												
Reforestación												
Monitoreo en campo de especies rescatadas												

Cronograma de actividades para el programa de reforestación, 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												

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 sobrevivencia.** 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 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 sanos respecto a los árboles 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 sanos= (sumatoria de árboles sanos en el sitio muestreado/ sumatoria de árboles vivos en el sitio muestreado)x100

- **Estimación del vigor de los individuos.** Describir la porción de los organismos vigorosos del total de los árboles vivos, 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.

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

Porción estimada de árboles vigorosos= (Sumatoria de árboles vigorosos en el sitio muestreado/sumatoria de árboles vivos 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.
- Presentarla bitácora para las actividades de restauración, rescate y reubicación, así como de las actividades de mantenimiento y monitoreo.

Para determinar el éxito del programa podrá hacerse uso de los siguientes indicadores:

Expresión	Descripción	Conclusión
$ER_R = \frac{IR}{\sum IR_R}$	ER_R: Efectividad del programa de rescate y reubicación. IR: Individuos rescatados. $\sum IR_R$: Individuos totales identificados para el rescate y reubicación.	100≥80% Efectivo 70<80% Aceptable <70% Fallido
$ER_R = \frac{I_R}{\sum I_R}$	ER: Efectividad del rescate. I_R: Individuos reubicados. $\sum I_R$: Individuos totales reubicados.	100≥80% Efectivo 70<80% Aceptable <70% Fallido

$$ER_R = \frac{I_V^{-1}}{\sum I_R}$$

ER_R : Efectividad de la reubicación.
 I_V^{-1} : Individuos vivos a un año.
 $\sum I_R$: Individuos totales reubicados.

100≥80% Efectivo
70<80% Aceptable
<70% Fallido

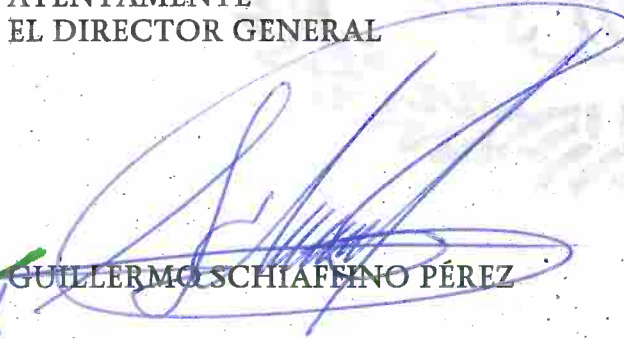
X. INFORME DE AVANCE Y RESULTADOS

Deberá elaborar los informes conforme a lo establecido en el Término XIX del Resolutivo. Así mismo, la Delegación de la PROFEPA en el estado de Michoacán, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinente para verificar el cumplimiento del programa de reforestación, rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal, como lo establece el Numeral 4 del Resuelve Segundo de esta autorización.

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

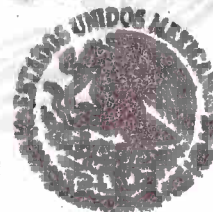
- Porcentaje de sobrevivencia por especie de los individuos reubicados y reforestados.
- Estado fitosanitario de los individuos por especie.
- Vigor de los individuos (bueno, regular, malo) por especie.
- Índice de calidad de los individuos reforestados y reubicados por especie.
- Cumplimiento de las 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.

ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL



GUILLERMO SCHIAFFINO PÉREZ

GRR/HHM

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

1. 10. 1967



2. 10. 1967