

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



# **Guía para la Elaboración de Estudios Técnicos Justificativos**

**Cambio de Uso de Suelo  
en Terrenos Forestales  
(CUSTF)**



# **Guía para la Elaboración de Estudios Técnicos Justificativos**



**Cambio de Uso de Suelo  
en Terrenos Forestales  
(CUSTF)**

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT).**

**Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental**

**Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos**

Ejercito Nacional 223, Col. Anáhuac, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, C.P. 11320

[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)

# **CONTENIDO**

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVO</b>	<b>9</b>
<b>MARCO JURÍDICO DE REFERENCIA</b>	<b>9</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE CADA UNA DE LAS FRACCIONES DEL ARTÍCULO 121 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL TERRENO</b>	<b>11</b>
<b>I.1 Objetivo del proyecto</b>	<b>11</b>
<b>I.2 Naturaleza del proyecto</b>	<b>11</b>
<b>I.3 Descripción del nuevo uso</b>	<b>11</b>
<b>I.4 Justificación técnica del nuevo uso del suelo</b>	<b>12</b>
<b>I.5 Programa general de trabajo</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS, ASÍ COMO LA DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS</b>	<b>13</b>
<b>II.1 Ubicación geopolítica de los predios</b>	<b>13</b>
<b>II.2 Ubicación en la cuenca hidrológica forestal</b>	<b>13</b>
<b>II.3 Ubicación del proyecto con relación a áreas de importancia ecológica</b>	<b>14</b>
<b>II.4 Ubicación georreferenciada del proyecto en coordenadas geográficas o UTM</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO</b>	<b>17</b>
<b>III.1 Elementos físicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales</b>	<b>17</b>
<b>III.1.1 Clima</b>	<b>17</b>
<b>III.1.2 Geología</b>	<b>17</b>
<b>III. 1.3 Topografía</b>	<b>17</b>
<b>III. 1.4 Tipo de suelo</b>	<b>17</b>
<b>III. 1.5 Estado de conservación del suelo</b>	<b>18</b>
<b>III.1.6 Hidrología superficial y subterránea</b>	<b>18</b>

<b>III.2</b>	<b>Elementos biológicos en la unidad hidrológica forestal</b>	<b>18</b>
III.2.1	Vegetación	18
III.2.1.1	Tipo de vegetación	18
III. 2.1.2	Caracterización de la vegetación	18
III. 2.1.3	Análisis de diversidad de la vegetación	19
III. 2.2	Caracterización de la fauna	20

## **CAPÍTULO IV**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTÉ DESTINADO, CLIMA, TIPOS DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE FAUNA**

<b>IV.1</b>	<b>Elementos del medio físico</b>	<b>23</b>
IV.1.1	Clima	23
IV.1.2	Geología	23
IV. 1.3	Topografía	23
IV. 1.4	Tipo de suelo	23
IV. 1.5	Estado de conservación del suelo	24
IV.1.6	Hidrología	24
<b>IV.2</b>	<b>Descripción de los elementos biológicos</b>	<b>25</b>
IV.2.1	Vegetación	25
IV.2.1.1	Tipo de vegetación por afectar	25
IV.2.1.2	Caracterización de la vegetación	25
IV.2.1.3	Análisis de diversidad de la vegetación	26
IV.2.2	Caracterización de la fauna	28

## **CAPÍTULO V**

### **ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO**

<b>V.1</b>	<b>Muestreo</b>	<b>31</b>
<b>V.2</b>	<b>Número de individuos por especie que se espera remover</b>	<b>32</b>
<b>V.3</b>	<b>Estimación de existencias volumétricas</b>	<b>32</b>

## **CAPÍTULO VI**

### **PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO**

<b>VI.1</b>	<b>Plazo de ejecución del cambio de uso del suelo</b>	<b>35</b>
<b>VI.2</b>	<b>Forma de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales</b>	<b>35</b>
VI.2.1	Actividades para el cambio de uso del suelo	36
VI.2.2	Medidas de prevención y mitigación	36
VI.2.3	Supervisión técnica	36



<b>CAPÍTULO VII</b>	
<b>VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES</b>	<b>37</b>
<b>VII.1</b>	<b>Determinación de la existencia o inexistencia de tierras frágiles 37</b>
<b>VII.2</b>	<b>Ubicación georreferenciada de tierras frágiles 37</b>
<b>CAPÍTULO VIII</b>	
<b>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</b>	<b>39</b>
<b>VIII.1</b>	<b>Identificación de impactos adversos 39</b>
<b>VIII.2</b>	<b>Medidas para disminuir los efectos negativos del cambio de uso del suelo en terrenos forestales a los recursos forestales 39</b>
<b>CAPÍTULO IX</b>	
<b>SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO X</b>	
<b>JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO</b>	<b>47</b>
<b>X.1</b>	<b>Análisis de la biodiversidad 47</b>
<b>X.2</b>	<b>Análisis de la pérdida de suelo 48</b>
<b>X.3</b>	<b>Análisis de la afectación al recurso agua 48</b>
<b>X.4</b>	<b>Justificación económica (elementos que demuestren que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el uso actual) 49</b>
<b>X.5</b>	<b>Justificación social 49</b>
<b>CAPÍTULO XI</b>	
<b>DATOS DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE LA PERSONA QUE HAYA FORMULADO EL ESTUDIO Y, EN SU CASO, DEL RESPONSABLE DE DIRIGIR LA EJECUCIÓN</b>	<b>51</b>
<b>XI.1</b>	<b>Prestador de servicios técnicos 51</b>
<b>XI. 2</b>	<b>Colaboradores o participantes 51</b>
<b>XI.3</b>	<b>Firmas 51</b>
<b>XI.4</b>	<b>Nombre del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo autorizado 51</b>

<b>CAPÍTULO XII</b>	
<b>APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EN SUS DIFERENTES CATEGORÍAS</b>	<b>53</b>
<b>XII.1 Ordenamientos Ecológicos del Territorio</b>	<b>53</b>
<b>XII.2 Áreas Naturales Protegidas</b>	<b>53</b>
<b>XII.3 Otros instrumentos existentes</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO XIII</b>	
<b>ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO</b>	<b>55</b>
<b>XIII.1 Estimación del valor económico de los recursos forestales maderables</b>	<b>55</b>
<b>XIII.2 Estimación del valor económico de los recursos no maderables</b>	<b>56</b>
<b>XIII.3 Estimación del valor económico de los recursos faunísticos</b>	<b>56</b>
<b>XIII.4 Estimación del valor económico de los servicios ambientales</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO XIV</b>	
<b>ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO</b>	<b>57</b>
<b>XIV.1 Estimación de los costos de las actividades de reforestación</b>	<b>57</b>
<b>XIV.2 Estimación de los costos de la implementación de las obras de conservación de suelo</b>	<b>57</b>
<b>XIV.3 Estimación de los costos de la implementación de las actividades de mantenimiento</b>	<b>58</b>
<b>CAPÍTULO XV</b>	
<b>EN SU CASO, LOS DEMÁS REQUISITOS QUE ESPECIFIQUEN LAS DISPOSICIONES APLICABLES</b>	<b>59</b>
<b>XV.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>59</b>
<b>XV.2 Convenios o tratados internacionales</b>	<b>59</b>
<b>XV.3 Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles (PND, PDU, PMD, etc.)</b>	<b>59</b>
<b>XV.4 Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales)</b>	<b>59</b>
<b>XV.5 Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b>59</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>



## PRESENTACIÓN

El Estudio Técnico Justificativo, es el documento que el interesado debe presentar junto con la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad competente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicho estudio se ciñe a la presentación de información técnica de campo, así como de gabinete obtenida a través de consultas en fuentes académicas y de investigación debidamente reconocidas, con la finalidad de obtener la evidencia suficiente para demostrar la viabilidad de llevar a cabo la remoción de la vegetación en un terreno forestal y por ende demostrar la **excepción** de la autorización, en los términos que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Con el propósito de orientar en la integración de la información vertida en los Estudios Técnicos Justificativos y cuyo contenido se establece en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se ha elaborado la presente guía que pretende abordar las particularidades que deben contener cada uno de los capítulos que lo conforman y cuyo contenido permita al interesado demostrar técnicamente que éste es viable, al desahogar los supuestos normativos de excepción.

## OBJETIVO

- Sugerir estrategias y metodologías a utilizar, que permitan obtener datos e información específica para demostrar, mediante el análisis y discusión de resultados que la autorización del CUSTF puede ser viable.
- Orientar a los interesados en la elaboración de los Estudios Técnicos Justificativos, mediante el establecimiento de los criterios y especificaciones mínimas que debe contener cada uno de los apartados del estudio, que permita dar cumplimiento al artículo 117 de la LGDFS.

## MARCO JURÍDICO DE REFERENCIA

### Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

**Artículo 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.*

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

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

*Párrafo reformado DOF 10-05-2016*

*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.*

*Párrafo reformado DOF 20-05-2013*

*La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.*

## **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**

**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 georreferenciados;*
- 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.*

# DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE CADA UNA DE LAS FRACCIONES DEL ARTÍCULO 121 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

## CAPÍTULO I. USOS QUE SE PRETENDAN DAR AL TERRENO

### I.1 Objetivo del proyecto

Establecer el o los objetivos relativos al proyecto que se pretende llevar a cabo, estos deberán ser claros y concretos, que indiquen la necesidad de remover la vegetación forestal para el desarrollo del mismo.

### I.2 Naturaleza del proyecto

Describir la importancia, utilidad y factibilidad de la ejecución del proyecto, de acuerdo con sus especificaciones, señalando la superficie total solicitada para la ejecución del proyecto, así como la superficie total forestal que se requiere para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En caso de que el proyecto forme parte de uno de mayor magnitud y que éste se esté realizando en diferentes etapas, se deberá indicar la superficie forestal correspondiente a la solicitud que se presenta, detallándose como el siguiente ejemplo:

#### LÍNEA DE TRANSMISIÓN

Superficie total: 100 hectáreas	
Etapas	Superficie forestal
L.T. X	20 ha (Autorizado)
L.T. Y	10 ha (Solicitud)
L.T. Z	13 ha aproximadamente (Pendiente)
Total de superficie forestal	43 ha

Asimismo, se deberá indicar si la superficie de la vegetación forestal que se pretenda afectar será de manera temporal o permanente.

### I.3 Descripción del nuevo uso

Describir el nuevo uso pretendido, donde se plasmen las particularidades del mismo; se sugiere el uso de esquemas, croquis, planos, mapas, fotografías, entre otros, que permitan identificar si habrá modificación del terreno, modificación o alteración a los cuerpos de agua perennes o intermitentes, si habrá confinamiento de áreas y sellamiento del suelo.

Asimismo, describir los trabajos que serán ejecutados en la etapa de preparación del sitio (delimitación del terreno, desmontes para apertura de brechas de acceso y/o la ruta del trazo, despalmes, etc.) y de la fase de construcción del proyecto (cortes de terreno, drenaje, puentes, túneles, colocación de infraestructura, entre otros). Hacer uso de fotografías, diagramas, tablas, planos, esquemas, croquis que sirvan para ilustrar de manera gráfica las mismas.

Se deberán indicar las obras y actividades provisionales que apoyarán el desarrollo del proyecto, tales como: campamentos, almacenes, talleres de mantenimiento de maquinaria y equipo, instalaciones sanitarias, caminos de acceso, bancos de préstamo de material y de tiro, oficinas, bodegas, brechas o caminos de acceso temporal, entre otros, que impliquen la ocupación temporal de áreas forestales, precisando la superficie y tipo de vegetación forestal que sustenta e indicar si éstas serán objeto de acciones de restauración al término del proyecto.

En caso de que cualquiera de las obras asociadas arriba citadas, requiera de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, estará a criterio del solicitante incluirlas dentro de la solicitud del estudio técnico justificativo (ETJ) para su evaluación en conjunto o presentarlo como un trámite independiente para su autorización correspondiente.

## **I.4 Justificación técnica del nuevo uso del suelo**

En este apartado se deberán exponer las razones que motiven el cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, argumentando porque se consideran los más apropiados para el uso pretendido.

En la explicación de los motivos para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá incluir la evaluación de alternativas técnicas sociales y económicas, considerando aspectos como: topografía del terreno (pendientes), geología (características y tipo de suelo), hidrología (cruces de corrientes perennes y/o intermitentes, cercanía de cuerpos de agua y zonas inundables), áreas de importancia ambiental (Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios Prioritarios), por los que atraviese el proyecto; así como la cercanía de centros de población, vías de acceso existentes, áreas de importancia arqueológica y de comunidades indígenas. Serán argumentos que motiven la necesidad de desarrollar el proyecto en los terrenos forestales seleccionados.

Se trata de brindar argumentos fehacientes que fundamenten y justifiquen la necesidad y viabilidad de desarrollar el proyecto en los terrenos forestales seleccionados, indicando las alternativas que mejor sirvan a la conservación del mayor número de recursos forestales existentes en el lugar, dicha argumentación deberá evidenciar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitado sea resultado de un análisis, en función de la menor afectación de los recursos forestales.

## **I.5 Programa general de trabajo**

Deberá establecer un calendario de las actividades en un diagrama de Gantt que debe ser congruente con las actividades del proyecto que se describen en el punto I.3.

Desglosar desde la etapa de preparación del sitio hasta la fase de construcción del proyecto, donde se incluyan las actividades que darán lugar a la remoción parcial o total de la vegetación forestal, así como del periodo en que dichas actividades se llevarán a cabo.

## CAPÍTULO II

# UBICACIÓN Y SUPERFICIE DEL PREDIO O CONJUNTO DE PREDIOS, ASÍ COMO LA DELIMITACIÓN DE LA PORCIÓN EN DONDE SE PRETENDA REALIZAR EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN LOS TERRENOS FORESTALES, A TRAVÉS DE PLANOS GEORREFERENCIADOS

## II.1 Ubicación geopolítica de los predios

Deberá indicar la ubicación geopolítica del predio o conjunto de predios, como es entidad federativa, municipio o delegación, ejido o comunidad y la localidad o el paraje que corresponda. Para casos de propiedad privada precisar el nombre del propietario y cuando se trate de ejidos parcelados, el nombre del titular del certificado de derechos agrarios.

Especificar la superficie que corresponde a cada polígono donde será removida la vegetación forestal, indicando si esta remoción será de manera temporal o permanente y si implica el sellamiento del suelo, así como el o los tipos de vegetación forestal que sustentan.

Presentar los planos y/o mapas, donde se localice en forma georreferenciada cada uno del o los polígonos forestales, a una escala adecuada (mayor o igual que 1:50,000) que permita una correcta interpretación del mismo y que ilustre la descripción que se formule textualmente.

En caso de que un mismo predio contenga más de un tipo de vegetación, la delimitación de los polígonos deberá llevarse a cabo por tipo de vegetación, indicando de manera precisa la superficie que cubren.

Para efectos de lo anterior, se recomienda que estos sean ordenados de forma clara y concisa, siguiendo los cadenamientos del proyecto o bien, de acuerdo al orden que se establece para cada polígono forestal, por lo que se sugiere organizar la información conforme al cuadro siguiente:

No.	Nombre del Propietario	Superficie total de la propiedad	Superficie sujeta a CUSTF (predio)	Régimen de propiedad	Tipo de documento legal	Municipio	Tipo(s) de vegetación	Afectación temporal o permanente/ con o sin sellamiento de suelo
1								
2								
Total								

## II.2 Ubicación en la cuenca hidrológica forestal

Indicar el nombre de la región hidrológico (RH), cuenca, sub-cuenca o microcuenca donde se ubica el proyecto. Para ello, se podrá utilizar la delimitación de las regiones hidrológicas administrativas de la CONAGUA, capas vectoriales del INEGI. Entre otras fuentes oficiales o, en su caso, describir la metodología mediante la cual delimite la unidad hidrológica-forestal. Anexar el mapa georreferenciado, donde se localice el o los polígonos sujetos a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ubicados en el contexto de cuenca, sub-cuenca, microcuenca y/o unidad hidrológico forestal, a una escala adecuada que permita una correcta interpretación del mismo y que ilustre la descripción que se formula textualmente.

Es necesario anexar el mapa georreferenciado, donde se localicen el o los polígonos sujetos a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, ubicados en el contexto de la cuenca, sub-cuenca o microcuenca, a una escala adecuada (mayor o igual que 1:50,000) que permita una correcta interpretación del mismo y que ilustre la descripción que se formula textualmente.

Las unidades de delimitación deberán ser acordes con la escala en que se encuentre la información original. Se establece sólo como referencia la clasificación que hace el CATIE (2000):

- a. Cuenca. Unidad con un parámetro de drenaje de más de 7 órdenes y un área mayor a 2,000 km<sup>2</sup>.
- b. Subcuenca. Unidad con un parámetro de drenaje de 4 y 5 órdenes y un área de 500 a 2,000 km<sup>2</sup>.
- c. Microcuenca. Unidad con un parámetro de drenaje de 1 a 3 órdenes y un área de 10 a 500 km<sup>2</sup>.

En la cartografía que se presente es preciso indicar los elementos que habrán de considerarse como puntos críticos dentro de la cuenca, sub-cuenca o microcuenca, para establecer las medidas de prevención y mitigación a los recursos forestales, tales como son: corredores biológicos, rutas migratorias, lugares correspondientes a hábitat, zonas de refugio, alimentación o anidación de fauna, distribución de flora y fauna catalogada en riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, cuerpos de agua, vías de comunicación, poblaciones cercanas, entre otros.

### **II.3 Ubicación del proyecto con relación a áreas de importancia ecológica**

En mapa georreferenciado ubicar el proyecto con relación a las áreas de importancia ambiental, como es el caso de Áreas Naturales Protegidas de carácter federal, estatal o municipal, Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias y Sitios Prioritarios. Anexar la cartografía correspondiente.

En caso que el proyecto cruce o se encuentre dentro de alguna área de importancia ambiental, deberá indicar su ubicación y deberá anexar la cartografía correspondiente.

La vinculación del proyecto con los lineamientos y criterios de regulación de las áreas de importancia ambiental, se realizará en el capítulo XII del ETJ.

### **II.4 Ubicación georreferenciada del proyecto en coordenadas geográficas o UTM**

Se deberán presentar las coordenadas que delimiten el o los polígonos, verificando que la sumatoria de las áreas arroje la superficie que se establece en el formato de solicitud para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Dichas coordenadas deberán presentarse en formato UTM WGS 84 e indicar la zona donde se ubican, asimismo, con la finalidad de que éstas sean verificadas, se deberá presentar el archivo digital en formato Excel.



La información referente a los polígonos forestales sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, podrá presentarse bajo el formato siguiente:

**ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES**

Propietario	Polígono forestal	Identificador	Coordenada X	Coordenada Y	Tipo de vegetación	Superficie Forestal
A	1	1				
		2				
		3				
		4				
		1				
	2	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
B	3	1				
		2				
		3				
		4				
		1				
C	4	1				
		2				
		3				
		1				

La superficie de los predios forestales para los cuales se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debe de corresponder con la documentación legal que acompaña el estudio técnico justificativo, a fin de dar cumplimiento a la normatividad establecida.



## **CAPÍTULO III**

### **DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROLÓGICO-FORESTAL EN DONDE SE UBIQUE EL PREDIO**

El desarrollo de este capítulo deberá enfocarse al análisis de la información bibliográfica que se recopile y de los estudios en campo realizados en la cuenca, sub-cuenca o microcuenca, como unidad de análisis donde se pretende establecer el proyecto, el cual tiene como finalidad proporcionar una visión general de las características físicas y biológicas de la unidad hidrológico-forestal seleccionada y del o los ecosistemas que en ella se afecten. Siendo esta información, la línea base del estudio a partir de la cual se realizará el pronóstico de la afectación de los recursos forestales derivado del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.

Como parte del desahogo del presente capítulo es necesario se incluyan imágenes cartográficas que den sustento a la información que se vierta.

#### **III.1 Elementos físicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales**

##### **III.1.1 Clima**

Para describir las características del clima, que se presenta en la cuenca, sub-cuenca o microcuenca, donde se pretende establecer el proyecto, se recomienda hacer uso de la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), que contempla las normales climatológicas de estaciones meteorológicas administradas por la CONAGUA.

Además debe incluirse la información referente a la precipitación (máxima, mínima, promedio anual y mensual), temperatura (máxima, mínima y promedio anual) y fenómenos meteorológicos (nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros eventos extremos) que ocurran en la unidad hidrológico-forestal donde se localiza la superficie de cambio de uso de suelo, sustentar dicha información con la cartografía correspondiente.

##### **III.1.2 Geología**

Describir el origen geomorfológico del suelo y las características de su basamento, que permitan dar a conocer el flujo de corrientes de agua en el subsuelo, la geología superficial, el tipo de rocas, fallas y zonas de fracturación, sismicidad, susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, entre otros movimientos de tierra que pudieran afectar la construcción y operación del proyecto.

Al igual que el punto anterior, es fundamental sustentar dicha información con la cartografía correspondiente.

##### **III.1.3 Topografía**

Describir el sistema de topo-formas y las condiciones del relieve como son: lomeríos, cerros, montañas, pendiente media y sus porcentajes mínimos y máximos, los cuales determinan la susceptibilidad a eventos que favorecen el proceso de degradación y pérdida del suelo. Para ello, se deberá sustentar dicha información con la cartografía correspondiente.

##### **III.1.4 Tipo de suelo**

Describir los tipos de suelo que se presentan en la unidad hidrológico-forestal donde se ubica el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, utilizando la clasificación actualizada de la FAO/UNESCO (2006), donde se defina para cada unidad de suelo la profundidad, los horizontes, el índice de erodabilidad, el grado de vulnerabilidad a la erosión hídrica y eólica, los tipos y grados de erosión que se presentan, así como las causas que la originan, sustentar dicha información con la cartografía correspondiente.

### **III.1.5 Estado de conservación del suelo**

Describir el estado de conservación del suelo en la unidad hidrológico-forestal, así como de los fenómenos antropogénicos y meteorológicos que inciden en su deterioro. Para este punto el interesado podrá hacer uso de material bibliográfico disponible para la región y de información recabada en campo respecto a los tipos de suelo y su factibilidad para la construcción del proyecto.

### **III.1.6 Hidrología superficial y subterránea**

Realizar la ubicación y características de los cuerpos de agua naturales y artificiales más importantes, como son: ríos, canales, lagos, represas, entre otros, existentes dentro de la unidad hidrológico-forestal; enfatizando en los principales cauces que pudieran verse afectados, ya sea temporales o perennes, señalando sus flujos máximos, mínimos y su temporalidad, con lo cual se analice la posible alteración del patrón de escorrentías y/o de la recarga del acuífero en los que pudiera incidir la eliminación de la vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; así como eventuales impactos de degradación del suelo.

## **III.2 Elementos biológicos en la unidad hidrológica forestal**

### **III.2.1 Vegetación**

Realizar la descripción de los tipos de vegetación que se desarrollan en la unidad hidrológico-forestal, tomando como referencia la clasificación más actualizada de usos de suelo y vegetación del INEGI, a una escala adecuada (mayor o igual a 1:50,000) que permita su interpretación.

#### **III.2.1.1 Tipo de vegetación**

Describir a detalle las características del o los tipos de vegetación por donde cruzará la trayectoria del proyecto, donde incluya su distribución en la unidad hidrológico-forestal, el estado de conservación, las presiones y procesos de cambio a los que está o están sujetos, así como de la identificación de sus componentes florísticos.

La definición y descripción del o los tipos de vegetación por donde cruzará la trayectoria del proyecto, deberá llevarse a cabo con base en las observaciones de campo a través del levantamiento de información y no en recopilaciones bibliográficas, ya que puede propiciar problemas como registros antiguos o no corroborados.

#### **III.2.1.2 Caracterización de la vegetación**

La caracterización de la vegetación deberá llevarse a cabo mediante trabajos de campo, que respalden el análisis de la composición florística y el estado de conservación, así como la presencia o ausencia de especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, dicha caracterización deberá realizarse por cada uno de los tipos de vegetación, cuya superficie se verá disminuida por la realización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La metodología de muestreo a utilizar deberá de ser acorde a las características de homogeneidad o heterogeneidad del ecosistema que se verá afectado, la cual deberá estar sustentada en literatura especializada, por lo que se requiere se incluya la bibliografía.

Se deberá presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, en cuanto a la representatividad de la muestra, las características del o los tipos de vegetación. Asimismo, el tamaño de muestra debe tener niveles de confianza no menores al 95 %. Para ello, se debe indicar la intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, número de sitios de muestreo y su distribución en el área de estudio. La definición de la confiabilidad del muestreo deberá basarse en un análisis de curvas de acumulación de especies que ofrezcan argumentos para poder determinar la validez del muestreo. Incluir mapas donde se identifiquen y se observen las áreas muestreadas.

Presentar las coordenadas UTM WGS 84 de la localización de los sitios de muestreo, si estos fueron circulares basta con señalar las coordenadas centrales y su radio; sin embargo, si fueran de otra forma es necesario que se reporten

las coordenadas que los delimitan, indicando para cada sitio el número de individuos por especie y por estrato, que se hayan registrado y el tipo de vegetación. Asimismo, se deberá describir a detalle la forma de los sitios de muestreo seleccionados para la toma de datos de acuerdo al estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo y, en su caso, epífitas y crasas).

Para cada uno del o los tipos de vegetación, deberá presentar los listados de flora, por estrato (arbóreo, arbustivo y herbáceo), y en su caso, epífitas y cactáceas con nombre común y científico (género, especie y, en su caso, subespecie), indicando si se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo).

De acuerdo con los muestreos realizados en el área de estudio, describir el estado de conservación y degradación de la vegetación y los factores que lo originan.

Aunado a lo anterior, se debe presentar en formato Excel la información de campo de cada sitio de muestreo, separada por estrato, el número de individuos por especie que fueron encontrados, para que en su momento, esta información pueda ser verificada en campo.

### III.2.1.3 Análisis de diversidad de la vegetación

La información recabada en campo servirá para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica, que permita realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en la unidad hidrológico-forestal con respecto a la localizada en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Existen varios índices para medir la diversidad a nivel local. Por lo general, en evaluaciones de diversidad se usan índices correspondientes a la riqueza de especies y distribución, entre los que destacan el índice de Shannon-Wiener, el de Simpson y el de Margalef; así como el índice del valor de importancia.

Con la información de los muestreos en la unidad hidrológico-forestal, se deberá presentar un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. Se recomiendan los siguientes índices y parámetros estructurales:

- a. **Densidad.** Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.
  - Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies.
- b. **Dominancia relativa.** Se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie de cobertura) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. También es denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.
- c. **Frecuencia.** Permite conocer el número de veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.
  - Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.
- d. **Índice de valor de importancia (IVI).** El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en mayor o menor medida en la estructura de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa, entre otras cosas, que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para

comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.

- e. **Índice de Shannon-Wiener (H').** Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presentes en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.
- Índice de equitatividad de Shannon (J'). se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en la comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

**Los índices antes citados son de carácter informativo más no limitativos, se podrán utilizar otros índices y/o parámetros que consideren necesarios para una mejor interpretación de la diversidad**

Es básico incluir la interpretación de los valores de los índices de diversidad obtenidos, así como de la base de datos que contenga el proceso de cálculo para obtener estos índices. En caso de usar paquetes estadísticos o modelos no paramétricos para el cálculo de índices o parámetros de diversidad, se deberá anexar la referencia correspondiente y la descripción de los modelos empleados.

Se sugiere que la información que se genere para cada estrato por tipo de vegetación, se presente como en el siguiente ejemplo:

#### TIPO DE VEGETACIÓN

Estrato						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1						
2						
Total						

#### TIPO DE VEGETACIÓN

Estrato						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1						
2						
3						
Total						
				Riqueza (S)		
				H Calculada		
				$H_{max} = \ln S$		
				Equidad = $H/H_{max}$		

### III.2.2 Caracterización de la fauna

El análisis de la fauna deberá abordarse desde un punto de vista biogeográfico (región, subregión o provincia biogeográfica), tomando en cuenta la dimensión espacial de la unidad hidrológico-forestal donde se ubique el área solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



Inicialmente, se deberá identificar la distribución potencial de la fauna reportada para la misma, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región. Aunado a esta revisión, el listado y análisis de las especies por grupo faunístico, deberá derivarse de muestreos de campo, para ello se deberá definir el método de muestreo por grupo faunístico, respaldado por literatura especializada, justificando y describiendo detalladamente la metodología y técnica utilizada (recorridos, transectos, rastreo e impresión de huellas, excretas, restos de pelo, madrigueras, trampeo, canto, avistamientos, entre otros), la temporalidad y el esfuerzo de muestreo, mismas que deberán garantizar el mayor registro de las especies de fauna que se reportan en el sitio.

Referir las coordenadas UTM WGS 84 de las unidades de muestreo para cada grupo faunístico, así como la base de datos de la información levantada en campo, que contenga el nombre común y científico (genero, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie observada, si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños), si presentan un valor cinegético o si se encuentran en algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y las condiciones de la vegetación donde fueron observados. Además de lo anterior, es necesario incluir mapas donde se identifiquen y observen las unidades de muestreo.

Presentar el listado de especies por grupo faunístico con sus parámetros recabados en campo, mismos que servirán de base para realizar el análisis de diversidad.

El solicitante podrá optar por presentar los índices de diversidad que le permitan analizar la abundancia y diversidad faunística en la unidad hidrológico-forestal, siempre y cuando sean comparables con los valores de diversidad que genere para el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Considerando los rasgos de distribución y desplazamiento de la fauna, se deberán identificar las áreas en la unidad hidrológico-forestal de importancia como son: corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación de especies de fauna (lagos, represas, áreas de alimentación, entre otras) y áreas dedicadas a la conservación (áreas naturales protegidas, unidades de manejo ambiental, áreas de importancia ecológica, entre otras) y su ubicación con respecto a la superficie para la cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Otros criterios importantes que se deberán analizar para caracterizar a las comunidades de fauna presentes en la unidad hidrológico-forestal y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

- a. **La estacionalidad de las especies.** Esta se entiende como el período en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias.
- b. **Abundancia.** Se clasifica en cinco categorías: abundante (especie fácilmente detectable en grandes números), común (especies observadas en números bajos y en grupos pequeños), poco común (especie en la que se observaron pocos individuos), rara (especie poco observada) y ocasional (escasamente observada).
- c. **Sociabilidad.** Se refiere al tipo de organización social de la especie. Comprende tres categorías: solitario (cuando sólo se observa un individuo), pareja (hembra y macho sea en época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos).
- d. **Alimentación.** Para este caso se asignan categorías de acuerdo al tipo de alimento que consumen, dependiendo de la disponibilidad de los recursos alimenticios. Se pueden identificar las siguientes categorías: herbívoro (especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros), carnívoro (especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos), carroñero (especies que se alimentan de material animal en descomposición), frugívoro (especies que consumen principalmente frutos), granívoro (se alimentan de semillas principalmente), insectívoro (especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación), nectarívoro (cuando el néctar es la principal fuente de alimentación), invertebrado (cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación) y omnívoro (especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados, frutos, hojas, entre otros).

- e. **Hábitat.** Se define como el ambiente donde la especie se desarrolla, el cual puede variar regionalmente dependiendo de las necesidades de los individuos de la especie.
- f. **Distribución vertical.** Se basa en el estrato de la vegetación donde se desarrollan los individuos de la especie.

Con los índices de diversidad que se hayan considerado (riqueza específica, índice de Shannon Wiener, Simpson, Margalef, otros) y del análisis de los criterios para caracterizar a las comunidades de fauna, el solicitante deberá incluir una descripción de los valores obtenidos de diversidad para cada grupo faunístico, reflejando la riqueza de especies por grupo, la densidad relativa de las especies que componen a estos grupos, el índice de diversidad por especie y por grupo que conforman, el valor ecológico de la especie, su distribución, uso actual y estado de su hábitat, estado de conservación y su afectación directa o indirecta por la construcción del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PREDIO QUE INCLUYA LOS FINES A QUE ESTÉ DESTINADO, CLIMA, TIPOS DE SUELO, PENDIENTE MEDIA, RELIEVE, HIDROGRAFÍA Y TIPOS DE VEGETACIÓN Y DE FAUNA**

Se deberá proporcionar información de los elementos físicos y biológicos del predio o conjunto de predios que integran la superficie de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con un nivel de especificación mayor a lo presentado en el capítulo III, particularizando en las condiciones de esta superficie.

La caracterización de los elementos físicos y biológicos en dicha superficie deberá basarse en datos puntuales obtenidos en campo del área sujeta a cambio de uso de suelo, verificando que la información sea vigente y congruente con lo reportado para la unidad hidrológico-forestal. Para ello, los métodos utilizados deberán ser los mismos que se usaron en la caracterización de la unidad hidrológica-forestal, con el propósito de que los resultados obtenidos puedan ser comparables.

#### **IV.1 Elementos del medio físico**

Se deberá describir de manera específica los elementos del medio físico, para cada uno de los predios o conjunto de predios solicitados para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

##### **IV.1.1 Clima**

Para describir las características del clima, deberá hacer uso de la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García (1981), donde se incluyan las normales climatológicas de estaciones meteorológicas administradas por la CONAGUA que sean las más cercanas al área solicitada de cambio de uso de suelo. Asimismo, se deberá presentar la información de la precipitación (máxima, mínima, promedio anual y mensual), temperaturas (máxima, mínima y promedio anual) y de los fenómenos meteorológicos (nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros eventos extremos) que ocurran en la unidad hidrológico-forestal donde se localiza la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

##### **IV.1.2 Geología**

Describir el origen geomorfológico del suelo y las características de su basamento, esta información que permitirá conocer el flujo de corrientes de agua en el subsuelo, la geología superficial, el tipo de rocas, fallas y zonas de fracturación, sismicidad, susceptibilidad a deslizamientos, derrumbes, inundaciones, entre otros movimientos de tierra que pudieran presentarse en el o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

##### **IV.1.3 Topografía**

Se deben describir las condiciones del relieve como: lomeríos, cerros, montañas, pendiente media y sus porcentajes mínimos y máximos donde se ubica el o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En general se sugiere incluir componentes relevantes que determinan la susceptibilidad a eventos que favorecen el proceso de degradación y pérdida del suelo.

##### **IV.1.4 Tipo de suelo**

Se deberá realizar la descripción de los tipos de suelo que se presentan en el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, utilizando la clasificación actualizada de la FAO/UNESCO (2006), donde se defina para cada unidad de suelo la profundidad, los horizontes, el índice de erodabilidad, el grado de vulnerabilidad a la erosión hídrica y eólica, los tipos y grados de erosión que presentan, así como las causas que la originan.

#### **IV.1.5 Estado de conservación del suelo**

Se deberá describir el estado de conservación del suelo en el área solicitada, así como de los fenómenos antropogénicos y meteorológicos que inciden en su deterioro.

En la definición del estado de conservación deberá incluir las áreas críticas según el riesgo de erosión potencial con base a la pendiente, cobertura de la vegetación y su relación con el nivel de intervención de las obras y actividades que implican el proyecto.

Del mismo modo, en este apartado deberá presentar las estimaciones de la pérdida del suelo por procesos erosivos hídricos y eólicos en el área requerida de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Estas estimaciones deberán realizarse considerando los siguientes escenarios:

- 1) Tasa de erosión que se presenta en las condiciones actuales, señalando los procesos erosivos que ocurren de manera natural.
- 2) Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.

Para estimar la pérdida de suelo, se han desarrollado varios modelos entre los que destacan aquellos que se basan en pruebas de campo para determinar los procesos físicos que ocasionan la erosión (llamados también métodos directos) y los empíricos que utilizan una serie de ecuaciones matemáticas (llamados métodos indirectos). El solicitante podrá elegir el método o modelo más adecuado para determinar la tasa de erosión del suelo para los escenarios antes referidos, siempre y cuando la metodología y cálculos puedan ser comprobados y verificados, justificando su uso y explicando la metodología, así como los datos que haya utilizado para el cálculo de las variables en el proceso de obtención de los resultados. La tasa de erosión deberá de reportarse en toneladas/hectárea/año y también para el total del área sujeta a cambio de uso de suelo por el tiempo en que se considere que el suelo estará desprovisto de vegetación. Si se presentan varias condiciones de cobertura u otros factores que ameriten un cálculo fraccionado, se deberá realizar por cada condición y se reportarán datos de erosión por las superficies según corresponda con sus respectivas tasas de erosión.

Se deberá presentar la o las respectivas memorias de cálculo en digital (formato Excel), indicando de manera clara las constantes y/o variables (con referencia bibliográfica o método de obtención) que se consideró para cada escenario.

La información vertida deberá facilitar el análisis de los procesos erosivos y de la pérdida potencial del suelo prevaleciente en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

#### **IV.1.6 Hidrología**

Para el cumplimiento de este apartado, es necesario describir los cuerpos de agua naturales y artificiales, como arroyos, ríos, canales, lagos, represas, entre otros, que cruzan o se encuentran dentro del o los polígonos solicitados para cambio de uso de suelo, donde incluya el tipo de cuerpo de agua (temporal o perenne), sus flujos máximos, mínimos y su temporalidad, con lo cual se analice la posible alteración del patrón de escorrentías y de la recarga del acuífero en los que pudiera incidir la eliminación de la vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Para conocer el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico, se requiere de una estimación, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases: la forma en que el agua que se recibe por precipitación, se reparte como parte del proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración.

Por ello, se deberá determinar el volumen de captación de agua que ocurre en el predio o conjunto de predios donde se solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a partir de las condiciones de precipitación pluvial registradas para la zona, tomando en cuenta factores como la pérdida por el escurrimiento y evapotranspiración.

La estimación de la captación de agua, en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá realizarse considerando los siguientes escenarios, mismos que deberán referirse en metros cúbicos por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo:

- 1) El volumen de agua que se capta en las condiciones actuales.
- 2) El volumen de agua que se captaría con la remoción de la vegetación en el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.

Habrà que tomar en cuenta aspectos particulares del àrea sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, como son: precipitación, temperatura ambiental, pendiente del terreno, tipo de suelo, cobertura vegetal y de otros, que se considere que influyen en este proceso natural. Información que deberá coincidir con la descripción de la caracterización del àrea requerida del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y parámetros utilizados en otros cálculos, como es la estimación de la tasa de erosión.

Se deberá presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel), indicando de manera clara las constantes y variables (con referencia bibliográfica o método de obtención) que se tomó en consideración para cada escenario.

## **IV.2 Descripción de los elementos biológicos**

### **IV.2.1 Vegetación**

Se deberán describir los tipos de vegetación que se presentan en el àrea sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tomando como referencia la clasificación actualizada de usos de suelo y vegetación del INEGI. Usar como respaldo la cartografía que muestre la zonificación y delimitación de los usos de suelo y vegetación, a una escala adecuada que permita su interpretación (mayor o igual a 1:50,000).

#### **IV.2.1.1 Tipo de vegetación por afectar**

Se deberá detallar ampliamente, el o los tipos de vegetación del àrea solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, donde incluya la distribución en los predios, el estado de conservación de la vegetación, las presiones y procesos de cambio a las que està o està sujetos, así como la identificación de sus componentes florísticos.

La definición y descripción del o los tipos de vegetación, deberá llevarse a cabo con base en las observaciones de campo a través del levantamiento de información y **no de recopilaciones bibliográficas**, ya que puede propiciar problemas como registros antiguos o no corroborados.

#### **IV.2.1.2 Caracterización de la vegetación**

La caracterización de la vegetación deberá llevarse a cabo mediante trabajos de campo, que respalden el análisis de la composición florística y el estado de conservación, así como la presencia o ausencia de especies en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

La metodología de muestreo a utilizar deberá ser acorde con las características de homogeneidad o heterogeneidad del tipo de vegetación que se verá afectado, sustentada en literatura especializada, por lo que es necesario se cite la bibliografía utilizada. Asimismo, para el diseño de muestreo, èste deberá acotarse a la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Se deberá presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, que evidencie la representatividad de la muestra, en función de las características del o los tipos de vegetación. El tamaño de la muestra debe tener niveles de confianza no menores al 95 %, para ello deberá indicar intensidad de muestreo, tamaño de la muestra, número de sitios de muestreo y su distribución en el àrea de estudio. Como recurso de soporte se requiere incluir mapas donde se identifique y se observen las àreas muestreadas.

Se deberán presentar las coordenadas UTM WGS 84 de la ubicación de los sitios de muestreo, cabe aclarar si estos fueron circulares basta con señalar las coordenadas centrales y su radio; sin embargo, si fueran de otra forma es necesario que se reporten las coordenadas que los delimitan, indicando para cada uno el número de individuos por especie y por estrato, que se hayan registrado y el tipo de vegetación.

Hay que definir la forma de los sitios de muestreo seleccionados para la toma de datos de acuerdo al estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo y, en su caso, epífitas y crasas), con nombre común y científico (género, especie y, en su caso, subespecie). En este sentido, es necesario anexar la base de datos del levantamiento florístico.

Cuando se decida realizar un censo o conteo directo, deberá presentar esta información por polígono censado, señalando la superficie y el número de polígono, el tipo de vegetación censada, con la información de las especies de cada estrato.

Para cada uno de los tipos de vegetación, se deberán presentar los listados de flora, por estrato (arbóreo, arbustivo, herbáceo y, en su caso, epífitas y cactáceas), con nombre común y científico (género, especie y en su caso, subespecie), indicando si se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y su distribución (endemismo).

De acuerdo con los muestreos realizados en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá describir el estado de conservación de la vegetación forestal y los factores que lo originan, precisando si corresponde a vegetación primaria o secundaria y, si ésta se encuentra en buen estado de conservación, en proceso de degradación o en proceso de recuperación. Debiéndose señalar para cada caso observado, la superficie que ocupa la vegetación forestal en tal condición.

Se deberá presentar en formato Excel la información de campo de cada sitio de muestreo, clasificada por estrato, el número de individuos por especie que fueron encontrados, para que en su momento, esta información pueda ser verificada en campo.

#### **IV.2.1.3 Análisis de diversidad de la vegetación**

La información recabada en campo servirá para realizar un análisis mediante la obtención de diferentes índices de diversidad biológica que permita poder realizar una comparación cuantitativa y cualitativa de las especies que caracterizan a la estructura de la vegetación en la unidad hidrológico-forestal, con respecto a las que serán afectadas en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Existen varios índices para medir la diversidad a nivel local. Por lo general, en evaluaciones de diversidad se usan índices correspondientes a la riqueza de especies y distribución, los más usados son el índice de Shannon-Wiener, el de Simpson y el de Margalef; así como el índice del valor de importancia.

Para este caso, con la información de los muestreos dentro del área solicitada para el cambio de uso de suelo, se presentará un análisis de diversidad de cada uno de los estratos de la vegetación. Se sugieren los siguientes índices y parámetros estructurales:

- a. **Densidad.** Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies dividido por la superficie muestreada.
  - Densidad relativa. Permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya que considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población. Expresa la proporción del número total de individuos de todas las especies
- b. **Dominancia relativa.** Se define como el porcentaje de biomasa (área basal o superficie horizontal) que aporta una especie. Se expresa por la relación entre el área basal del conjunto de individuos de una especie y el área muestreada. La dominancia de una especie está dada por su biomasa y la abundancia numérica. También es denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los individuos sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje.



- c. **Frecuencia.** Permite conocer las veces que se repite una especie en un determinado muestreo. En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.
- Frecuencia relativa. Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en el total de las unidades de muestreo.
- d. **Índice de valor de importancia.** El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de una comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa entre otras cosas que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema. Este valor se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa, la densidad relativa y la dominancia relativa.
- e. **Índice de Shannon-Wiener (H').** Tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies.
- Índice de equitatividad de Shannon (J'). se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies.

**Los índices antes citados son de carácter informativo más no limitativo, se podrán utilizar otros índices y/o parámetros que consideren necesarios para una mejor interpretación de la diversidad**

Se debe incluir la interpretación de los valores de los índices de diversidad obtenidos, así como de la base de datos que contenga el proceso de cálculo para obtener estos índices. En caso de usar paquetes estadísticos o modelos no paramétricos para el cálculo de índices o parámetros de diversidad, se deberá anexar la referencia correspondiente y la descripción de los modelos empleados.

La información que se genere para cada estrato por tipo de vegetación, se sugiere se presente como el siguiente ejemplo:

#### TIPO DE VEGETACIÓN

Estrato						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	Índice de Valor de Importancia
1						
2						
	Total					

#### TIPO DE VEGETACIÓN

Estrato						
Especie	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia Absoluta (Ind/hectárea)	Abundancia relativa $P_i = n_i/N$	$\ln(P_i)$	$P_i * \ln(P_i)$
1						
2						
3						
Total						
				Riqueza (S)		
				H Calculada		
				$H_{max} = \ln S$		
				Equidad = $H/H_{max}$		

## IV.2.2 Caracterización de la fauna

El interesado deberá identificar la existencia y composición de las poblaciones de fauna en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Inicialmente, tiene que identificar la distribución potencial de la fauna que se reporta para la misma, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región. Aunado a esta revisión, el listado y análisis de las especies por grupo faunístico deberá derivarse de muestreos de campo, para ello se deberá definir el método de muestreo por grupo faunístico, respaldado por literatura especializada, justificando y describiendo detalladamente la metodología y técnica utilizada (recorridos, transectos, rastreo e impresión de huellas, excretas, restos de pelo, madrigueras, trampeo, canto, avistamientos, entre otros), la temporalidad y el esfuerzo de muestreo.

Asimismo, se deberán reportar las coordenadas UTM WGS 84 de las unidades de muestreo para cada grupo faunístico, así como la base de datos de la información levantada en campo, que contenga el nombre común y científico (género, especie y, en su caso, subespecie), el número de individuos de cada especie observada, si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento (anfibios, reptiles, mamíferos pequeños), si presentan un valor cinegético o si se encuentran en algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y las condiciones de la vegetación donde fueron observados. Se deberán incluir mapas donde se identifiquen y observen las unidades de muestreo.

Presentar el listado de especies por grupo faunístico con sus parámetros recabados en campo, mismos que servirán de base para realizar el análisis de diversidad.

Se podrá optar por presentar los índices de diversidad que permitan analizar la abundancia y diversidad faunística en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre y cuando sean comparables con los valores de diversidad que se generen en la cuenca hidrológico-forestal, esto es, que en ambos casos deberá implementarse una metodología similar para que sean equiparables.

Considerando los rasgos de distribución y desplazamiento de la fauna silvestre, identificar las áreas de importancia en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, como es el caso de corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación de especies de fauna (lagos, represas, áreas de alimentación, entre otras) y áreas dedicadas a la conservación (áreas naturales protegidas, unidades de manejo ambiental, áreas de importancia ecológica, entre otras) y su ubicación con respecto a la unidad hidrológico-forestal.

Otros criterios importantes que se deberán analizar para caracterizar a las comunidades de fauna presentes en el o los predios y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat son:

- a. **La estacionalidad de las especies.** Esta se entiende como el periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias.
- b. **Abundancia.** Se clasifica en cinco categorías: abundante (especie fácilmente detectable en grandes números), común (especie observadas en números bajos y en grupos pequeños), poco común (especie en la que se observaron unos pocos individuos), rara (especie observada en números muy bajos) y ocasional (especie muy escasa que si llega a observarse es un dato importante).
- c. **Sociabilidad.** Se refiere al tipo de organización social de la especie. Comprende tres categorías: solitario (cuando sólo se observa un individuo), pareja (especie que se desplaza en pareja sea época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos).
- d. **Alimentación.** Para este caso se asignan categorías de acuerdo al tipo de alimento que consumen, dependiendo de la disponibilidad de los recursos alimenticios. Se pueden identificar las siguientes categorías: herbívoro (especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros), carnívoro (especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos), carroñero (especies que se alimentan de material animal en descomposición), frugívoro (especies que consumen principalmente frutos), granívoro (se alimentan de semillas principalmente), insectívoro (especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación),

nectarívoro (cuando el néctar es la principal fuente de alimentación), invertebrado (cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación) y omnívoro (especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados, frutos, hojas, entre otros).

- e. **Hábitat.** Se define como el ambiente donde la especie se desarrolla, el cual puede variar regionalmente dependiendo de las necesidades de los individuos de la especie,
- f. **Distribución vertical.** Se basa en el estrato de la vegetación donde se desarrollan los individuos de la especie.

Se deberá incluir una descripción de los valores obtenidos de diversidad para cada grupo faunístico, con los índices de diversidad que se hayan considerado (riqueza específica, índice de Shannon Wiener, Simpson, Margalef, entre otros) y con el análisis de los criterios para caracterizar a las comunidades de fauna, que reflejen la riqueza de especies por grupo, la abundancia relativa de las especies que componen a estos grupos, el índice de diversidad por especie y por grupo que conforman, el valor ecológico de la especie, su distribución, uso actual y estado de su hábitat, estado de conservación y su afectación directa o indirecta por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



## CAPÍTULO V

### ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN POR ESPECIE DE LAS MATERIAS PRIMAS FORESTALES DERIVADAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Se deberá realizar una estimación del volumen de las materias primas forestales (*Los productos del aprovechamiento de los recursos forestales que no han sufrido procesos de transformación hasta el segundo grado*) para cada predio o conjunto de predios, por especie y por tipo de vegetación, que se extraerán por la remoción de la vegetación forestal como consecuencia del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Esta información servirá para que la Secretaría otorgue el código de identificación de las materias primas forestales extraídas en cada uno de los predios objeto del cambio de uso de suelo en terrenos forestales y se acredite la legal procedencia mediante las remisiones correspondientes. Así también, servirá para permitir al titular de la autorización transportar las materias primas forestales desde el sitio donde se extraen hasta el lugar donde se comercializan o centro de transformación.

Por tal motivo, en este apartado se evalúa la metodología que se utilizó para la selección del diseño de muestreo, tamaño de la muestra, nivel de confiabilidad y la estimación del volumen por especie. Además de las formulas o modelos matemáticos que se han elaborado o adecuado para cada especie o, en su caso, grupo de especies que presentan características similares en el desarrollo de las partes que constituyen las materias primas. Para el caso de las materias primas forestales de especies no maderables se deberá estimar el número de individuos por especie.

#### V.1 Muestreo

Se podrá hacerse uso de los sitios de muestreo realizados en el predio o conjunto de predios para los cuales se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales descritos en el del capítulo IV, retomando los datos dasométricos por especie, diámetro normal (DAP) a 1.30 m de la base del árbol, altura, número de individuos, etc., que servirán de base para estimar el volumen en metros cúbicos de las materias primas y, en su caso, el número de individuos a remover.

Con lo anterior, se deberá presentar la siguiente información:

- a) Diseño e intensidad de muestreo utilizado
- b) Número de sitios de muestreo y su distribución, en función de las características que presente cada polígono o polígonos de afectación directa
- c) Forma de los sitios
- d) Tamaño de los sitios expresados en m<sup>2</sup>
- e) Variables dasométricas (Diámetro normal, altura total, etc.)
- f) Especie (Nombre común y científico)
- g) Coordenadas UTM WGS 84 del punto central de cada uno de los sitios de muestreo si estos fueron circulares; sin embargo, si tuvieran otra forma, es necesario que se reporten las coordenadas que los delimitan. En este punto se debe de incluir un mapa donde se puedan visualizar y ubicar los sitios de muestreo, mismos que tendrán que ser representativos del o los predios sujetos a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- h) Modelo utilizado para la estimación del volumen (m<sup>3</sup>)

Cuando las condiciones del sitio no permitan la aplicación de la metodología de muestreo y se decida realizar el conteo total de las materias primas forestales en forma directa (censo), deberá señalarse.

Presentar la base de datos en formato Excel de la información obtenida en campo, por sitio de muestreo, con las variables dasométricas registradas para determinar el volumen de los individuos por especie que serán removidas.

## V.2 Número de individuos por especie que se espera remover

Se debe realizar una estimación del número de individuos que se espera remover por especie para cada predio o conjunto de predios y por tipo de vegetación, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo:

**NÚMERO DE INDIVIDUOS A REMOVER**

Tipo de vegetación	Especie	No. de Individuos
Vegetación A		
	Subtotal	
Vegetación B		
	Subtotal	
	Total	

## V.3 Estimación de existencias volumétricas

Se requiere realizar la estimación de las existencias volumétricas por métodos directos e indirectos, entre los que se encuentran los modelos o ecuaciones, las tablas de volúmenes y coeficiente mórfico, los cuales podrán ser utilizados de acuerdo a la información con la que se cuente.

### Modelos o ecuaciones

Los modelos o ecuaciones se derivan del volumen fustal parcial o total del árbol, incluyendo o no las ramas, con o sin corteza promedio. Estas son técnicas de regresión, donde el volumen es la variable dependiente y la altura y diámetro son variables independientes, además de otras variables (*Clutter et. al., 1983; Husche et.al., 1983*).

En la actualidad existen innumerables modelos para una gran diversidad de especies, los cuales pueden ejecutarse de acuerdo a un nivel de detalle tan específico como el usuario de estos modelos lo desee.

El uso de fórmulas o modelos, estará en función al tipo de especies de que se trate, mismo que deberá justificarse, debiendo indicar la referencia bibliográfica.

### Tablas de volumen o tarifas

Son una herramienta útil para la evaluación de los recursos forestales maderables, específicamente para las especies de pino y encino. En México, se elaboraron tablas de volúmenes para diversas especies y prácticamente para todas las regiones del país entre la década de los años 60's y 80's por el Inventario Nacional Forestal, las cuales sirven de base en la actualidad para la elaboración de otras tablas en diversos estudios.

Las tablas de volumen proporcionan tabulaciones que expresan el volumen promedio de los árboles de diversas dimensiones. En la actualidad existe un número considerable de ecuaciones que permiten determinar el volumen, aunque han sido publicadas con escasa distribución, lo que impide el empleo de las más adecuadas.



### Coefficientes mórficos

La determinación del valor de coeficiente mórfico resulta complicada ya que está en función de la morfología de cada especie, esto es, la forma y altura del fuste limpio (altura que va de la base del árbol hasta donde inician las primeras ramas), el diámetro y la altura total (F. Cailliez, 1980).

El factor de forma o coeficiente de forma se determina empíricamente y es diferente para cada especie. Se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$F = V_r / V_c$$

Dónde:

F = Factor de forma

V<sub>r</sub> = Volumen real del árbol (calculado al trocear el árbol físicamente o imaginariamente).

V<sub>c</sub> = Volumen cilíndrico de ese árbol, considerando su área basal a 1.30 m de altura.

Otra forma de conocer el volumen de los árboles es utilizando las tablas de volúmenes. Éstas son expresiones tabuladas que establecen los volúmenes de árboles de acuerdo a uno o más de sus dimensiones que son fáciles de medir, tales como el diámetro normal, la altura y la forma.

Describir la forma en que fue procesada la información (agrupando datos del arbolado por especie, por categoría diamétrica y por altura), así como los modelos de tablas de volúmenes o coeficientes mórficos utilizados para tal efecto. En ambos casos será ineludible citar la fuente bibliográfica y se tendrá que justificar la razón de haber empleado uno u otro método de cuantificación.

Dentro de este apartado deberá desglosar el volumen:

#### a) *Por especie y tipo de vegetación*

**Ejemplo:**

#### VOLUMEN A REMOVER

Tipo de vegetación	Especie	ETR m <sup>3</sup>
Vegetación A		
	Subtotal	
Vegetación B		
	Subtotal	
	Total	

b) **Por propietario/predio**

**Ejemplo:**

Municipio/ localidad	Propietario	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Especie	Número de Individuos	Volumen m³ (RTA ó VTA)
		Vegetación A				
		Vegetación B				
		Subtotal				
		Vegetación A				
		Vegetación B				
		Subtotal				
	Total					

Anexar las bases de datos del inventario de campo por sitio de muestreo (especies, número de individuos y parámetros dasométricos) y la memoria de cálculo que da origen a los resultados obtenidos.

En caso de que las especies que serán removidas, a consideración del interesado, no constituyan materias primas forestales, deberá expresarse por escrito que no se requerirá la documentación para acreditar la legal procedencia de las mismas, quedando sin efecto la información que debiera presentarse en el presente capítulo, de acuerdo a lo señalado en párrafos anteriores.

## CAPÍTULO VI

### PLAZO Y FORMA DE EJECUCIÓN DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Se deberá establecer el período de tiempo (plazo) durante el cual se realizará la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y la forma de cómo se llevará a cabo, considerando las diferentes actividades a realizar en cada una de las etapas en que se haya planeado su ejecución.

#### VI.1 Plazo de ejecución del cambio de uso del suelo

El plazo de ejecución debe incluir todas las actividades que involucran la remoción de la vegetación forestal (cambio de uso del suelo en terrenos forestales) y de las actividades que permitan su desarrollo en apego a lo descrito en los apartados del estudio técnico justificativo, considerando principalmente las medidas de prevención que habrán de realizarse para reducir el impacto hacia los recursos forestales, como es el caso de la protección al suelo, la no contaminación o deterioro de la calidad del agua y reducir el impacto hacia la vegetación y fauna en el proceso.

En función de lo anterior, se deberá presentar el **programa de trabajo** de forma calendarizada, que incluya el tiempo requerido para su ejecución. Lo anterior, determinará el **período de vigencia de la autorización**, mismo que deberá corresponder con lo que se señale en el formato de *Solicitud de Autorización de Cambio de uso de Suelo en Terrenos Forestales*.

El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación de suelo y agua, será con base en los niveles de eficiencia de las obras y prácticas de conservación de suelo y agua que se justifiquen en el apartado correspondiente del estudio. Sin embargo, para el **Programa de Rescate y Reubicación y en su caso, el de Reforestación**, será de al menos cinco años, como una medida para dar cumplimiento a los preceptos normativos de excepción que establece el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Un ejemplo de cómo organizar el programa podría ser el siguiente:

Actividad/Tiempo	BIMESTRES					
	1	2	3	4	5	6
Actividades para el cambio de uso de suelo						
1						
2						
N						
Medidas de prevención y mitigación						
1						
2						
N						
Supervisión ambiental						
1						
2						
N						

#### VI.2 Forma de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Se deberá presentar una descripción detallada de las actividades a realizar en la remoción de la vegetación forestal de acuerdo a las etapas en que ésta se desarrolle. Asimismo y de manera paralela se describirán las medidas de prevención a realizar, como parte de una estrategia o procedimiento a seguir con el propósito de reducir la erosión del suelo, minimizar el deterioro de la calidad del agua y minimizar la afectación hacia la flora y la fauna silvestres.

### **VI.2.1 Actividades para el cambio de uso del suelo**

Las actividades de preparación del sitio son las que involucran la remoción de vegetación (delimitación del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, señalamiento de la vegetación a remover, derribo de la vegetación, despunte, desarme, entre otros), deberán describirse señalando el tiempo requerido para su realización, indicando los medios (mecánicos o manuales) mediante los cuales se realizarán dichas actividades.

Esta información debe ser consistente con lo descrito en el capítulo I del estudio técnico justificativo.

### **VI.2.2 Medidas de prevención y mitigación**

Para efectos de la información a desarrollar en este apartado, se deberán tomar en consideración las actividades relativas a la prevención de impactos hacia los recursos forestales que se hayan establecido en el capítulo VIII del estudio técnico justificativo, precisando los períodos de tiempo en que dichas medidas serán implementadas.

### **VI.2.3 Supervisión técnica**

Son las actividades que se deberán implementar, con el objeto de verificar que las acciones a desarrollar se realicen conforme a lo establecido en el estudio técnico justificativo.

## **CAPÍTULO VII**

### **VEGETACIÓN QUE DEBA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER LAS TIERRAS FRÁGILES**

Las tierras frágiles, son aquellas ubicadas en terrenos forestales o preferentemente forestales que son propensas a la degradación y pérdida de su capacidad productiva natural como consecuencia de la eliminación o reducción de su cobertura vegetal natural.

Atendiendo el precepto establecido en el párrafo que antecede, se deberá definir e identificar la presencia o ausencia de tierras frágiles en el área en donde se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales previo a la remoción de la vegetación forestal.

#### **VII.1 Determinación de la existencia o inexistencia de tierras frágiles**

Es importante señalar que la existencia o ausencia de tierras frágiles deberá de estar debidamente justificada, de acuerdo con las características físicas del terreno (pendiente media del o los predios, precipitación, tipo de vegetación y cobertura, así como el tipo de suelo presente) y las obras y actividades que se tienen contempladas para la realización del proyecto de acuerdo a su naturaleza (por ejemplo, excavaciones, cortes, etc.), información que debe ser presentada en los capítulos I, III y IV del estudio técnico justificativo.

Una vez realizada la caracterización de los tipos de suelo presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo y en el área aledaña, así como el grado de susceptibilidad a la erosión de los mismos, deberá determinar que vegetación deberá respetarse o establecerse para no generar tierras frágiles.

#### **VII.2 Ubicación georreferenciada de tierras frágiles**

En caso de que se determine la existencia de tierras frágiles, se deberá realizar la descripción de las áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos del cambio de uso de suelo y, por tanto, sean propensas a incrementar los procesos erosivos. Asimismo, se tiene que señalar su ubicación a través de la delimitación de la superficie a través de coordenadas UTM WGS 84, acompañada de una representación gráfica que incluya esquemas, fotografía o figuras que permitan su identificación.

También, deberán señalarse cuales son las acciones y actividades que se implementarán para disminuir el riesgo de la generación de tierras frágiles derivadas de las actividades de remoción de la vegetación, en función de los impactos que se originen. Asimismo, en dicho análisis se podrán considerar las medidas de prevención y mitigación que se señalan en el capítulo VIII.



## CAPÍTULO 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

En este capítulo se deben presentar las medidas de prevención y mitigación que estarán enfocadas principalmente a reducir los efectos negativos que se esperan por el desarrollo del proyecto, hacia los ecosistemas forestales que se verían afectados y demostrar mediante la aplicación de dichas medidas si se cumple con los preceptos normativos de excepción establecidos en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, relativos a demostrar que no se compromete la biodiversidad, que no se provocará la erosión de los suelos, ni se causará el deterioro de la calidad de agua o disminución en su captación.

Todas las medidas propuestas deberán de presentar los indicadores y parámetros que midan el nivel de eficiencia, acorde con las condiciones prevalecientes en la zona donde se establezcan, esto es, que permitan estimar los aportes en materia de recuperación de suelo y agua que generará cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en un período de tiempo determinado, que demuestre que son acordes al efecto del proyecto, con la respectiva referencia bibliográfica que sustente los cálculos.

#### VIII.1 Identificación de impactos adversos

Se deberá identificar y cuantificar el efecto negativo que se generará como resultado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, identificando los impactos directos e indirectos del proyecto, por tipo de actividad a realizar, precisando si será en toda la superficie solicitada del cambio de uso de suelo en terrenos forestales o sólo en una fracción de dicha superficie, estableciendo en consecuencia la medida de mitigación correspondiente para prevenir, reducir o, en su caso, eliminar dicho efecto.

Asimismo, se deberá establecer la línea base, teniendo en cuenta el escenario “sin proyecto”, derivado de los capítulos III y IV, en esta sección es conveniente realizar la descripción detallada de los efectos del cambio de uso de suelo de los terrenos forestales sobre los elementos físicos y biológicos de la unidad hidrológica-forestal, pudiendo hacer uso de tablas para esquematizar las actividades que generan impactos adversos en cada uno de los elementos del medio físico y biológico, como por ejemplo:

#### ACTIVIDADES DEL CUSTF E IMPACTOS GENERADOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES

Factor ambiental	Etapas y actividad del CUSTF	Impacto generado
Agua		
Suelo		
Flora		
Fauna		

#### VIII.2 Medidas para disminuir los efectos negativos del cambio de uso del suelo en terrenos forestales a los recursos forestales

De acuerdo con la identificación de los impactos que se generarán como resultado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales en los elementos físicos y biológicos, se deberán plantear las medidas a realizar. Éstas deberán ser congruentes con los ordenamientos establecidos en materia forestal, vida silvestre, áreas naturales protegidas, uso o explotación de agua (superficial o subterránea), entre otras que considere pertinentes, de acuerdo con la naturaleza del proyecto.

Las medidas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a. Las **medidas de prevención** serán el conjunto de acciones anticipadas para evitar el deterioro del ambiente o afectación a los recursos forestales, o mediante la no ejecución de una obra o acción, o de alguna de sus partes.
- b. Las **medidas de mitigación** tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos del proyecto o actividad, en cualquier fase de su ejecución, y abarcan:
  - Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo, mediante una adecuada limitación o reducción de la extensión, magnitud o duración de la obra o acción, o de alguna de sus partes.
  - Las que minimizan o disminuyen el efecto adverso significativo mediante medidas tecnológicas o de gestión consideradas en el diseño.
- c. Las **medidas de compensación** tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.
- d. Las **medidas de reparación** tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto sobre dicho componente o elemento o, en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas, como son los bancos de extracción de material, campamentos, brechas, ente otros.

Las medidas de prevención y mitigación deberán de presentarse en forma clara y concisa, describiendo la forma de cómo se realizarán, los recursos humanos y materiales a emplear, el tiempo requerido y los periodos de tiempo para su ejecución. Asimismo, se deberán establecer las premisas o condiciones necesarias, mediante las cuales se pretende revertir el efecto negativo y obtener los resultados esperados (grado en que se estima será mitigado cada impacto adverso), de tal manera que el balance entre las medidas y el efecto negativo ocasionado a los recursos forestales sea el mínimo o igual a cero.

También es necesario se presenten las imágenes, croquis o mapas donde se pueda esquematizar y ubicar (incluir las coordenadas UTM WGS 84) cada una de las medidas de prevención, mitigación o restauración que serán ejecutadas para proteger el hábitat de las especies de la flora y la fauna silvestres, con y sin estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de los recursos suelo y agua.

Dependiendo de la naturaleza del proyecto (afectaciones temporales o graduales de la vegetación que no impliquen la remoción total o permanente), las medidas podrán ser establecidas dentro del ecosistema que se afecta o aledañas al área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, incluso dentro del mismo predio, pero fuera del área solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, siempre y cuando dichas áreas no tengan comprometida otra función en el futuro previsible, (no podrían ser elegibles el derecho de vía en carreteras o líneas de transmisión eléctrica que si tienen una función establecida).

### **Medidas que se consideran para garantizar que no se provocará la erosión de los suelos**

Cuando se presente una medida ambiental dirigida a evitar, disminuir o retribuir la pérdida potencial de suelo (erosión) que ocasionaría la remoción de la cubierta vegetal de la superficie para la cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberá ir acompañada de lo siguiente:

- La estimación del incremento de la pérdida de suelo como resultado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, tanto por erosión eólica como hídrica, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo, escenario analizado en el capítulo IV.
- La estimación de las toneladas por hectárea por año de suelo que se retendría o que se recuperaría con la implementación de cada una de las medidas establecidas, referidas a la superficie en donde se realizarán. Para ello, se deberán describir las características del área donde se implementarán (tipo de suelo, pendiente media, tipo de



vegetación, cobertura vegetal, tipo de cárcava, los niveles de erosión que presenta el área, etcétera) y la cantidad de obras a realizar, así como las características de las mismas (tipo de obras, tamaño, características, forma de distribución, entre otras que se consideren necesarias para determinar la eficiencia de las mismas); datos que servirán para justificar que dichas medidas son las adecuadas de acuerdo a la zona donde se ubique el proyecto.

En caso de que el proyecto pudiera ocasionar erosión del suelo en áreas aledañas, ya sea por cortes, excavaciones, formación de taludes, etcétera, se deberá presentar la descripción detallada de las medidas ambientales que se implementarán y su bibliografía que sustenten su efectividad.

Lo anterior, para que esta información sea integrada en el análisis del cumplimiento de los supuestos normativos de excepción de autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se deben desarrollar en el capítulo X.

#### **Medidas que se consideran para garantizar que no se ocasionará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**

Cuando se presente una medida para favorecer la captación de agua e incrementar los niveles de infiltración, se deberá presentar lo siguiente:

- a. El volumen en metros cúbicos de agua estimado como resultado de la modificación de la infiltración (captación de agua) por el CUSTF, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá descubierto, escenarios calculados en el capítulo IV.
- b. La estimación del volumen en metros cúbicos de captación de agua, que se favorecería como resultado de la implementación de cada una de las medidas de mitigación propuestas. Para ello, se deberán describir las características del área donde se implementarán (tipo de suelo, pendiente media, tipo de vegetación, cobertura vegetal, volumen de escurrimiento y captación de agua actual, entre otras) y la cantidad de obras a realizar, así como las características de las mismas (tipo de obras, tamaño, características, forma de distribución, entre otras que se considere necesarias para determinar el nivel de eficiencia de las mismas); datos que servirán para justificar que dichas medidas son las adecuadas y suficientes para desahogar los supuestos normativos establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Determinar las actividades que puedan afectar la calidad del agua por el proceso de cambio de uso de suelo, mismas que deberán usar como base para establecer las medidas de prevención y mitigación que eviten su afectación y disminución de su calidad.

En caso de que el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales atravesase o se encuentre dentro o cerca de cuerpos de agua, perennes o intermitentes, y que pudieran ser afectados por las actividades propias del proyecto, se deberán presentar las medidas correspondientes para evitar los efectos negativos (tal es el caso de obras como son: puentes, obras hidráulicas, entre otras).

Lo anterior para efecto de integrar esta información en el análisis del cumplimiento de los supuestos normativos de excepcionalidad de autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se deben desarrollar en el capítulo X.

#### **Medidas a considerar para garantizar que no se compromete la biodiversidad**

Cuando se presente una medida ambiental dirigida a evitar o disminuir la afectación de individuos o poblaciones de flora y fauna silvestre, por la remoción de la cubierta forestal de la superficie solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberán considerar los beneficios esperados de estas acciones, con la finalidad de integrar esta información en el análisis de cumplimiento de los supuestos normativos de excepción del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se desarrollarán en el capítulo X.

Las medidas se deberán ordenar en función del componente de los recursos forestales sobre el cual se espera el efecto negativo derivado del cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En el caso de las medidas de prevención y mitigación, se deberá especificar la ubicación geográfica en donde se pretenden llevar a cabo.

## **Flora**

Para efectos de lo dispuesto en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y artículo 123 Bis de su Reglamento, el estudio técnico justificativo deberá ir acompañado de un Programa de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal que se vería afectada con el desarrollo del proyecto y su adaptación al nuevo hábitat, mismo que deberá tomar como base el inventario forestal realizado en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la representación de las especies en el ecosistema de la unidad hidrológico-forestal. Dicho programa se deberá presentar conforme a la siguiente estructura:

### 1. Introducción

Se establecerá la importancia del programa y de las especies que se rescatarán, ya sea que estén en estatus de riesgo, tengan alguna importancia ecológica y poca representatividad en el ecosistema o, que como resultado de los estudios, amerite su rescate para mantener la composición y estructura del ecosistema que se afecta.

### 2. Objetivos

- General
- Específicos

### 3. Metas y resultados esperados

Deberá incluir número de individuos a rescatar por especie en sus diferentes estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo, en su caso, epífitas o crasas), indicando la densidad de plantación por unidad de superficie. Cuando no sea posible el rescate de individuos se podrán rescatar especies a través de semillas (para determinado número de plantas) u otro tipo de propágulos como es el caso de estacas y esquejes, rizomas, etcétera, indicando siempre el número de individuos por especies a propagar.

### 4. Metodología para el rescate y reubicación de especies (Incluir bibliografía).

### 5. Lugares de acopio y reproducción de especies.

### 6. Localización de los sitios de reubicación

Se realizará mediante polígonos en coordenadas UTM WGS 84 (indicar superficie).

### 7. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia

Se deberán establecer las acciones a realizar para garantizar como mínimo el 80% de supervivencia de los ejemplares rescatados y reubicados.

### 8. Programa de actividades (plazo mínimo de 5 años).

### 9. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores).

### 10. Informe de avances y resultados.

En caso de que se proponga realizar una reforestación para resarcir un efecto adverso identificado que no sea posible prevenir o mitigar y para dar cumplimiento al artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se deberá presentar el **Programa de Reforestación**, el cual debe incluir: listado y proporción de especies para reforestar y la densidad de la plantación en función del inventario forestal de los predios y su representación en el ecosistema de la cuenca (composición y estructura); superficie y ubicación mediante coordenadas UTM WGS 84 que delimiten los vértices del o los polígonos propuestos; programa de actividades a 5 años; descripción de las actividades de reforestación en donde se manifiesten las acciones a realizar para garantizar por lo menos el 80% de sobrevivencia de las especies e indicadores (estado físico, estado sanitario, desarrollo, porcentaje de sobrevivencia, etc.).

El monto económico que se deposita al Fondo Forestal Mexicano por la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no se considera como una medida de mitigación para los efectos negativos que ocasione el proyecto dentro de la unidad hidrológico-forestal en el que se ubica. Dicho depósito es en compensación por la remoción de la vegetación forestal.

## **Fauna**

Prácticamente todos los proyectos de inversión pueden generar pérdida o fragmentación de hábitat, siendo éstos dos impactos los que más perjudican a la fauna. Por tanto, sobre la base de la descripción del proyecto (Capítulo I) y la caracterización del recurso fauna en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se deberá estimar el grado de afectación de lo siguiente:

**Dstrucción de hábitat.** La remoción de la vegetación modifica significativamente las condiciones y recursos para la existencia de muchas especies nativas, por lo que se deberá de analizar en qué medida será afectado su hábitat de las especies localizadas en el área sujeta al cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

**Fragmentación del ecosistema.** Determinar en qué medida el desarrollo del proyecto afectará el desplazamiento de las especies.

**Posibilidades de pérdida de fauna.** Determinar, de acuerdo a las actividades del nuevo uso propuesto, el riesgo de colisión, electrocución, ahogamiento, perturbación por ruido (principalmente para especies sensibles en época reproductiva y de crianza).

**Introducción de especies exóticas.** Determinar el impacto que tendría la introducción de nuevas especies faunísticas para el control de fauna nativa.

Las medidas de prevención y mitigación se establecerán de acuerdo a los impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto a este recurso natural, dentro de las que se encuentran las siguientes:

**Técnicas de ahuyentamiento** y, en su caso, métodos para evaluar migración de individuos de la zona de proyecto.

**Especies sujetas a rescate y reubicación,** como las de lento desplazamiento, listados o no en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismos, interés ecológico, indicando las técnicas de captura y traslado de ejemplares (reptiles, anfibios, mamíferos pequeños, nidos y polluelos de aves), así como sitios propuestos para su reubicación (considerar capacidad de carga y nicho ecológico).

**Pasos de fauna, cercado, dispositivos anticollisión, entre otros,** de acuerdo con la naturaleza de la obra, en donde se hayan identificado cruces preferenciales de fauna y/o corredores biológicos. Estas medidas deberán estar justificadas en función de las especies faunísticas que serán protegidas y conservadas en la zona de influencia directa del proyecto (incluir casos de éxito y/o bibliografía). Todas las medidas deberán indicar su ubicación, número, diseño y/o características.

Las acciones propuestas deberán de ir acompañadas con una relación de indicadores de seguimiento a utilizar para evaluar el éxito y desempeño, así como del umbral de alarma.

La justificación de este capítulo deberá ser resultado de la información vertida en los capítulos III y IV del estudio técnico justificativo.



## **CAPÍTULO IX**

### **SERVICIOS AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO**

Los servicios ambientales son los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Por lo anterior, se deberá definir cuánto y cómo se verán afectados los servicios ambientales que proporciona el ecosistema por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, atendiendo lo señalado en el artículo 7 fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Para aquellos servicios ambientales que puedan ser valorados de manera cuantitativa como la captación de agua, bióxido de carbono, retención de suelo y generación de oxígeno, se deberá presentar la memoria de cálculo por la cual se determinó su cuantificación, con la o las metodologías más apropiadas para tal fin.

En el desahogo de este apartado, se deberá presentar una breve descripción del servicio que se vería afectado, la descripción de cómo se vería afectado con el cambio de uso de suelo, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa. Para dicho propósito deberá tomar como referencia la información generada en los capítulos III y IV del estudio técnico justificativo, como es la alteración o modificación del proceso de captación de agua, el grado de erosión del suelo, afectaciones a la flora y a la fauna y, en consecuencia, la alteración o modificación de otros servicios como la captura de carbono y contaminantes, generación de oxígeno, protección de la biodiversidad, entre otros.

La descripción de la afectación de los servicios ambientales, podrá apoyarse de gráficos o tablas que reflejen el grado de afectación y su significancia a nivel de unidad hidrológico-forestal.



## CAPÍTULO X

### JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO

Para dar cumplimiento a este capítulo se deberán aportar los datos y argumentos técnicos que demuestren que el proyecto es viable, para desahogar los preceptos normativos de excepción que señala el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, demostrando 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, mediante el análisis de la información vertida en los diferentes apartados del estudio técnico justificativo.

1. **Que no se comprometerá la biodiversidad.** Deberá incluir un análisis amplio de la información de los elementos biológicos de la unidad hidrológico-forestal y del área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (congruente con la información presentada en los capítulos III y IV), así como de las medidas de prevención y mitigación señaladas capítulo VIII del estudio técnico justificativo, para demostrar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales propuesto no alterará la composición y estructura del ecosistema que se afecta a través de la permanencia y continuidad (diversidad) de las poblaciones de las especies de flora y fauna silvestre existentes.
2. **Que no se provocará la erosión de los suelos.** La justificación deberá incluir un análisis comparativo de la erosión actual que presenta el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (capítulos IV y VII), con respecto a la que se presentaría de realizarse el cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitado (considerar la información vertida en los capítulos I y IV) y la recuperación de suelo que se tendría con las medidas de prevención y mitigación propuestas (capítulo VIII).
3. **Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.** La justificación deberá incluir un análisis comparativo de la calidad y de la captación del agua actual que se tiene en el área sujeta de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (capítulo IV), con respecto a la que se tendría con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (considerar la información vertida en los capítulos I y IV) y la que se obtendría con las medidas de prevención y mitigación propuestas (ver capítulo VIII).
4. **Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.** Se deberá demostrar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales propuesto será más productivo a largo plazo que mantener la cubierta forestal en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Es decir, que deberá demostrar que el beneficio económico a largo plazo (vida útil del proyecto) será mayor que el beneficio económico que se obtendría por la conservación de la cubierta forestal en el mismo plazo. Este análisis deberá estar basado en la valoración económica de los recursos biológicos forestales y de los servicios ambientales que brinda el área sujeta a cambio de uso de suelo, comparado con los beneficios económicos que se alcanzarían por la operación del proyecto. Dentro de esta comparación no se deberá considerar la inversión requerida para la ejecución de la obra, sino los beneficios que se obtendrían durante la operación del proyecto.

Los beneficios económicos que se generarían por la operación del proyecto, deberán desarrollarse ampliamente, de tal manera que se viertan suficientes elementos para demostrar la viabilidad del mismo.

#### X.1 Análisis de la biodiversidad

El objetivo de este apartado es aportar las evidencias necesarias que demuestren que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no compromete la permanencia, continuidad y capacidad de distribución de las especies de flora y fauna silvestre existentes en la unidad hidrológica-forestal por la eliminación de la vegetación del área de cambio de uso de suelo y reducción de su hábitat.

En este apartado se debe retomar la información de los valores de diversidad de flora y fauna silvestre que se estimaron en los capítulos III y IV, así como las medidas de prevención y mitigación establecidas en el capítulo VIII para disminuir los efectos negativos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

El análisis debe apoyarse en los índices de diversidad y se sugiere utilizar metodologías de asociación de comunidades basadas en índices de similitud, de complementariedad u otra metodología que permita discernir la relevancia de la biodiversidad existente en la superficie para la cual se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con relación a la biodiversidad estimada para la unidad hidrológico-forestal.

La explicación de los resultados de dichos análisis debe ser clara y congruente con la información presentada en los demás capítulos del estudio técnico justificativo. De igual manera, se podrán presentar tablas comparativas, gráficos, diagramas de flujo, esquemas, entre otros, que ayuden a contrastar los resultados entre ambas áreas.

## **X.2 Análisis de la pérdida de suelo**

En este apartado se debe retomar la información de la pérdida de suelo (erosión) estimada para la superficie donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (información que debe ser acorde a la establecida en el capítulo IV y VIII).

- Escenario 1. Tasa de erosión que se presenta en las condiciones actuales, señalando los procesos erosivos que ocurren de manera natural.
- Escenario 2. Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.
- Escenario 3. La estimación del volumen del suelo que se retendría o se recuperaría con la implementación de cada una de las medidas propuestas, referidas a la superficie en donde éstas serán realizadas.

Las medidas propuestas deben recuperar la cantidad de suelo que se perdería por la erosión ocasionada con las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (escenario 2 menos el escenario 1). Incluir las gráficas y tablas adicionales que faciliten la interpretación del análisis. Para ello, se deberán establecer los períodos de tiempo y el nivel de eficiencia, de cada una de las prácticas y obras a realizar, que permitan demostrar que se logrará el objetivo planteado.

## **X.3 Análisis de la afectación al recurso agua**

En este apartado, se debe retomar la información del volumen de captación agua estimada para la superficie solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

- Escenario 1. El volumen de agua que se capta en las condiciones actuales.
- Escenario 2. El volumen de agua que se captaría con la remoción de la vegetación en el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo.
- Escenario 3. La estimación del volumen de captación de agua, que favorecería como resultado de la implementación de cada una de las medidas de mitigación propuestas.

Las medidas propuestas deben prevenir o mitigar la cantidad de agua que se dejaría de captar ocasionada por las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (escenario 1 menos el escenario 2). Incluir las gráficas y tablas adicionales que faciliten la interpretación del análisis. Para, para ello, deberá establecer los períodos de tiempo y el nivel de eficiencia, de cada una de las prácticas y obras a realizar, que permitan demostrar que se logrará el objetivo planteado.



#### **X.4 Justificación económica (elementos que demuestren que el uso propuesto es más productivo a largo plazo comparado con el uso actual)**

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

- Estimación del valor económico de los servicios ambientales estimados en el capítulo IX y valorados en el capítulo XIII.
- Estimación económica de los recursos forestales maderables y no maderables.
- Estimación económica de los recursos faunísticos.
- Beneficios económicos que traería consigo el proyecto a la sociedad por su puesta en marcha (operación del proyecto proyectada a largo plazo o su vida útil).

Presentar las consideraciones y metodología utilizada para la obtención de los resultados. Para el análisis económico se podrá utilizar la relación beneficio-costos, tasa interna de retorno, valor presente neto, entre otros, incluyendo la memoria de cálculo. En la discusión e interpretación de estos resultados, se puede hacer uso de tablas o gráficos que faciliten su interpretación y comparación.

#### **X.5 Justificación social**

Identificar y señalar los beneficios sociales del proyecto que se darán en el ámbito local, regional o nacional. Con la finalidad de tener elementos de evaluación que justifiquen la implementación del mismo, indicando las consecuencias si éste no fuera llevado a cabo.



## **CAPÍTULO 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**

#### **XI.1 Prestador de servicios técnicos**

La persona que haya elaborado el estudio técnico justificativo deberá establecer en este apartado la siguiente información:

- a. Nombre
- b. Domicilio
- c. Número de inscripción en Registro Forestal Nacional (Número, libro, tipo y volumen),
- d. Copia de su inscripción en el registro forestal del prestador de servicios técnicos forestales
- e. Copia simple de identificación oficial (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula Profesional).

#### **XI.2 Colaboradores o participantes**

Se deberán incluir en este apartado los nombres y los números de cédulas profesionales de los especialistas y técnicos que hayan colaborado en la elaboración del estudio técnico justificativo, en conjunto con el prestador de servicios técnicos forestales.

#### **XI.3 Firmas**

En este apartado deberá incluir la firma autógrafa del prestador de servicios técnicos forestales responsable de la elaboración del estudio técnico justificativo, así como la firma del solicitante. Lo anterior con fundamento en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

#### **XI.4 Nombre del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo autorizado**

Deberá indicar el nombre del responsable técnico que dirija la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso de que sea una persona diferente a la que elabora el estudio técnico justificativo, deberá proporcionar los siguientes datos:

- a. Nombre
- b. Número de inscripción en Registro Forestal Nacional (Número, libro, tipo y volumen)
- c. Copia simple de identificación oficial (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula Profesional).

Dicha notificación también puede ser presentada a la autoridad que emite la autorización dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación. En caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar oportunamente a la unidad administrativa correspondiente.



## **CAPÍTULO XII**

### **APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO EN SUS DIFERENTES CATEGORÍAS**

Se deberán analizar y vincular las políticas públicas contenidas en los Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico que regulan el uso de suelo y verificar si permiten o no el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

En primera instancia, se deberá realizar una revisión exhaustiva (bibliográfica y de consulta oficial con las dependencias competentes, con el fin de determinar si el proyecto se ubica dentro de algún área regulada por alguna declaratoria en materia de: Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET), Área Natural Protegida de carácter federal, estatal o municipal o Áreas de Importancia Ecológica (AICA's, RTP's, RHP's), entre otras).

En caso de que el proyecto se sitúe dentro de alguna área regulada por los instrumentos señalados en el párrafo anterior, deberá realizar la vinculación con dichos ordenamientos para determinar la viabilidad de la ejecución del mismo.

#### **XII.1 Ordenamientos Ecológicos del Territorio**

Se deberá vincular el proyecto con las disposiciones establecidas en los Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial. Para ello, será necesario describir los criterios de regulación definidos para las unidades de gestión ambiental (UGA) por las que cruzará o donde se ubica el proyecto, indicando la clave de la UGA, los preceptos de protección, restauración, preservación y uso sustentable de los recursos naturales definidos en el programa respectivo y, cómo el nuevo uso propuesto del suelo, da cumplimiento a los lineamientos y criterios de regulación que le apliquen.

Para la vinculación, se debe incorporar una discusión amplia y detallada sobre el cumplimiento, congruencias y compatibilidad del proyecto y del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se pretende, con respecto a:

1. Los objetivos del instrumento jurídico analizado (POET).
2. Los objetivos particulares y disposiciones que establezcan las unidades de gestión ambiental (UGA) con que coincida el proyecto.
3. Cada una de las políticas ambientales o de notificación con que coincida el proyecto.
4. Las disposiciones y orientaciones que se establezcan a través de los criterios ecológicos que correspondan a cada UGA intervenida.

Se podrán correlacionar los criterios ecológicos involucrados con las medidas propuestas, para establecer la compatibilidad, congruencia y cumplimiento de dichos criterios y lineamientos.

Para aquellos lugares donde no exista regulación con respecto a Planes o Programas de Ordenamiento Ecológico que regulen el uso del suelo, se deberá realizar un análisis de las políticas contenidas en los Planes y Programas estatales de desarrollo emitidos por el ejecutivo estatal o municipal de que se trate.

#### **XII.2 Áreas Naturales Protegidas**

Si el proyecto cruza por un área natural protegida, se deberá analizar si se ajusta éste y las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con las disposiciones establecidas en los decretos y programas de manejo de las áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales por donde cruce el proyecto.

Para el análisis de la vinculación, se deberá incorporar una argumentación amplia y detallada sobre el cumplimiento, congruencia y compatibilidad del proyecto con respecto a los objetivos, políticas, criterios y lineamientos establecidos en los decretos y programas de manejo, con especial énfasis en las actividades que implican el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

### **XII.3 Otros instrumentos existentes**

Existen instrumentos de regionalización que identifican áreas que se consideran relevantes, principalmente por la riqueza biológica específica, por ser ecosistemas relevantes y por su potencial de conservación. En este rubro se deben considerar las áreas de importancia ambiental, como son: Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias, Sitios Prioritarios y Corredores Biológicos.

Si bien, no son instrumentos de carácter normativo, es decir, son áreas que no cuentan con una declaratoria con instrumentos jurídicos (leyes, reglamentos decretos, acuerdos etc.) que determinen criterios restrictivos o lineamientos para el desarrollo de obras o actividades, si constituyen instrumentos de planeación territorial considerados para la declaratoria de áreas naturales protegidas, programas de manejo y programas de ordenamiento territorial que pueden ser considerados en la planeación del proyecto y para el planteamiento de medidas ambientales.

## CAPÍTULO XIII

### ESTIMACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS FORESTALES DEL ÁREA SUJETA AL CAMBIO DE USO DE SUELO

Se deberá estimar la valoración monetaria de los recursos biológicos forestales presentes en el área solicitada para cambio de uso de suelo en terrenos forestales, sean estos maderables o no maderables, o si los productos resultantes son o no comerciales, considerando lo establecido en el artículo 7, fracción XXVI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, incluyendo el valor de la fauna y de los servicios ambientales que se establecen en el artículo 7, fracción XXXIX de la Ley citada. Con esta información, se realizará la proyección para demostrar que el nuevo uso propuesto es más productivo a largo plazo que el uso actual como terreno forestal.

Existen diferentes variantes de valoración económica de los recursos naturales, pero todas introducen el valor de uso, los valores para futuras generaciones, valores referidos a una convicción ética. La metodología usada para estimar dicho valor será a criterio de quien realiza el estudio, siempre y cuando sea una metodología válida y congruente con la caracterización del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y sus servicios ambientales que proporciona. Existe una clasificación de valor de uso en Munasinghe M. y E. Lutz (1993), quien reconoce los valores de uso y no uso.

Analizar los beneficios que se están obteniendo por mantener una cubierta forestal que no permite la erosión del suelo y contribuye a la permeabilidad del agua al subsuelo y que además es refugio, corredor biológico, zona de forrajeo, anidación, etc. de especies asociadas. En función de esto, se debe obtener un costo si tuviera que revertirse, el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a su estado original.

Bajo el contexto anterior, la valoración económica de dichos recursos se sugiere se estime para las siguientes categorías.

Recursos forestales maderables, recursos forestales no maderables, fauna (caza y pesca) y servicios ambientales.

#### XIII.1 Estimación del valor económico de los recursos forestales maderables

Para la estimación económica de estos recursos forestales maderables, se deberá tomar como base la información generada en los capítulos IV y V del estudio técnico justificativo, en cuanto a tipos de vegetación y volumen estimado. El procedimiento de valoración debe desarrollar lo siguiente.

1. Clasificar las especies registradas en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por grupo o género, de acuerdo al anuario estadístico de la producción forestal reciente (pino, oyamel, otras coníferas, encino, otras latifoliadas, preciosas y comunes tropicales) o los avalúos del INDAABIN (pináceas, encinos, comunes tropicales y preciosas).
2. Para el caso de considerar la valoración de acuerdo al anuario estadístico de la producción forestal, deberá además, determinar los productos que se obtendrían del recurso forestal maderable, (escuadría, celulosa, chapa y triplay, leña, carbón, postes, pilotes, morrillos y durmientes). La clasificación citada, estará en función de las características morfológicas del recurso forestal maderable y de los usos que se les dan en la zona.
3. El valor económico del recurso forestal maderable, se asignará considerando la entidad federativa donde se ubica el proyecto. Para el caso del INDAABIN, la valoración se presenta por especie de acuerdo a sus dimensiones (diámetro y altura), en tanto que para el anuario estadístico de la producción forestal, se asigna el valor de acuerdo a la distribución de los productos clasificados; cuando en la entidad federativa donde se ubique el proyecto no exista costo del clasificado se deberá tomar como referencia el valor medio nacional. Otra forma de asignar un valor económico a estos recursos, será mediante consultas directas en la zona de estudio, entre otras.

### **XIII.2 Estimación del valor económico de los recursos no maderables**

Para la estimación económica de estos recursos, se deberá definir una clasificación de los mismos, se puede tomar como referencia el anuario estadístico de producción forestal (resinas, fibras, gomas, ceras, tierra de monte, hongos, semillas, hojas, tallos, frutos, musgos entre otros).

Para determinar la cantidad de los productos no maderables, se tomará como base la caracterización de los recursos florísticos en la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (capítulo IV) en cuanto a número de individuos estimados.

El valor económico del recurso forestal no maderable, se asignará considerando la entidad federativa donde se ubica el proyecto. Para el caso del anuario estadístico de la producción forestal, se asignará el valor de acuerdo a la distribución de los productos clasificados; cuando en la entidad federativa donde se ubique el proyecto no exista costo del producto clasificado, se deberá tomar como referencia el valor medio nacional. Otra forma de asignar un valor económico a estos recursos (ornamentales, exóticas, cactáceas etc.) serán mediante consultas directas en la zona de estudio, entre otras.

### **XIII.3 Estimación del valor económico de los recursos faunísticos**

Para la estimación económica de estos recursos, se deberá tomar como base la información generada en el capítulo IV del estudio técnico justificativo en cuanto a la cantidad y a los usos registrados.

El procedimiento de valoración podrá realizarse con base en lo siguiente:

1. Se podrán tomar en cuenta, los valores asignados a especies de fauna de los ranchos cinegéticos, UMA's u otras fuentes de información disponibles en la entidad.
2. Consultas directas en la zona de estudio.

Si se contara con alguna otra metodología para la estimación económica, podrá ser utilizada.

### **XIII.4 Estimación del valor económico de los servicios ambientales**

Los servicios ambientales a considerar serán los que se establecen en el artículo 7, fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mismos que habrán de ser congruentes con la información contenida en el capítulo IX del estudio técnico justificativo.

Como **conclusión** se sugiere presentar un resumen que incluya el total de cada estimación monetaria y la suma total, de los recursos forestales maderables, de los recursos forestales no maderables, recursos faunísticos y servicios ambientales.



## **CAPÍTULO XIV**

### **ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS ACTIVIDADES DE RESTAURACIÓN CON MOTIVO DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO**

Este apartado tiene la finalidad de conocer si el solicitante del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, tiene claridad respecto a los impactos que se causará al ecosistema y valorar si el cambio de uso que se propone es viable desde el punto de vista ambiental, considerando la valoración de los servicios que proporciona actualmente el terreno forestal y bajo el supuesto de que si estos tuvieran que restituirse habiendo realizado el cambio de uso de suelo pretendido.

Las actividades de restauración a que se hace referencia en este apartado deben considerarse desde el punto de vista de la restauración ecológica que tiene relación con la composición, estructura y funcionalidad del ecosistema, lo cual significa que para proponer su restauración es necesario entender estos aspectos y después, estructurar una estrategia de restauración atendiendo la diversidad biológica y el medio físico, por lo que no significa solamente que se realicen actividades de reforestación o prácticas y obras de conservación de suelos, sino que se consideren todas las interrelaciones de ecosistema que se dan en el sitio del proyecto. Se deberán contemplar las características físicas y biológicas de la unidad hidrológico-forestal.

Se podrán realizar escenarios en el corto, mediano y largo plazos, que permitan demostrar que un área está restaurada, cuando al menos se hayan restablecido algunas funciones del ecosistema como es el paisaje, captación del agua, la protección del suelo, la restitución de la vegetación nativa que es diversa (no mono-específica) y que la fauna y otros organismos propicien la funcionalidad de ecosistema.

Con esta idea, se deberá valorar lo que costaría llevar el sitio a una condición similar del ecosistema, como hasta ahora se encuentra, bajo el supuesto de que ya se hubiera efectuado el cambio de uso de suelo, desde la perspectiva de análisis de estructura y funcionalidad del ecosistema que se afectaría, con toda la diversidad que se presenta.

Dentro de las actividades más comunes y que por consiguiente deberán cuantificarse desde el punto de vista económico, se pueden señalar: la reforestación con las especies propias del ecosistema en una proporción acorde a la estructura del ecosistema original, obras de conservación de suelo y el mantenimiento de las mismas, durante un periodo en que se garantice que el ecosistema puede por sí mismo recuperar su estructura y funcionalidad.

#### **XIV.1 Estimación de los costos de las actividades de reforestación**

Para la atención de este apartado se deberá considerar en primer término, la diversidad de especies del tipo de ecosistema intervenido y la superficie del mismo, así como las actividades, el número individuos por especies acorde a la estructura del ecosistema, el tiempo de su realización, la aplicación de recursos humanos y económicos con el propósito de alcanzar los objetivos y metas planteadas (estado similar al de la vegetación donde se pretende llevar a cabo el CUSTF).

#### **XIV.2 Estimación de los costos de la implementación de las obras de conservación de suelo**

En este apartado será necesario definir el tipo de obra a implementar, para ello se sugiere tomar como referencia las descritas en el Manual de Obras y Prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelo Forestal emitido por la Comisión Nacional Forestal.

Debe considerarse en la definición del tipo de obra a implementar o desarrollar, las condiciones del terreno en cuanto a su topografía, grado de erosión, tipo de suelo, precipitación y material disponible para su construcción.

La estimación del costo, deberá considerar las actividades a realizar y el número prácticas y tipo de obras de que se trate, así como el tiempo de su ejecución, la aplicación de recursos humanos en función de la superficie solicitada de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con el propósito de alcanzar los objetivos y metas planteadas.

### **XIV.3 Estimación de los costos de la implementación de las actividades de mantenimiento**

Para la estimación de los costos de mantenimiento se deberán considerar las actividades de seguimiento, tanto para la reforestación como para las obras de conservación de suelo, de tal manera que se garantice el éxito de las mismas.

## **CAPÍTULO XV**

### **EN SU CASO, LOS DEMÁS REQUISITOS QUE ESPECIFIQUEN LAS DISPOSICIONES APLICABLES**

Analizar y vincular la normatividad referente a disposiciones legales aplicables al proyecto en materia ambiental para la ejecución de las obras y actividades del proyecto. No solamente se trata de citar el o los ordenamientos, sino la forma de cómo se dará cumplimiento. Para la vinculación se propone el siguiente orden de atención:

#### **XV.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

Señalar y citar el artículo, fracción, incisos, etc., que coinciden con el proyecto y cómo y de qué manera se da cumplimiento a lo establecido.

#### **XV.2 Convenios o tratados internacionales**

Revisar el o los documento (convenio o tratado) y citar los objetivos o estrategias que le apliquen al proyecto. Para cada caso, deberá explicar de qué manera se vincula y cómo el proyecto es compatible con lo señalado en dichos instrumentos, en su caso, cuales sería las acciones a desarrollar para su cumplimiento.

#### **XV.3 Planes de Desarrollo en sus diferentes niveles (PND, PDU, PMD, etc.)**

Revisar los documentos como son: el Plan Nacional de Desarrollo, Plan de Desarrollo Urbano y Programas Municipales de Desarrollo, se deberán citar los objetivos o estrategias que apliquen al proyecto. Asimismo, se deberá describir cómo el proyecto da cumplimiento a dichos ordenamientos y, en su caso, las acciones a realizar para tal propósito.

#### **XV.4 Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales)**

Señalar y citar el o los artículos, fracciones, incisos, etc., que apliquen al proyecto y al cambio de uso de suelo en terrenos forestales (por ejemplo: disposiciones emitidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos en materia de Áreas Naturales Protegidas e Impacto Ambiental; la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento; la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento; la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento). En cada caso, se deberá argumentar por qué el proyecto no contraviene lo señalado en los ordenamientos o que acciones o medidas se realizarán para su cumplimiento.

#### **XV.5 Normas Oficiales Mexicanas**

Citar la o las normas oficiales mexicanas que son aplicables al proyecto, de cada una de éstas transcribir la o las especificaciones aplicables al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, y para cada una establecer acciones que se llevarán a cabo para su cumplimiento. Se sugiere presentar esta información en una tabla. Las normas que, en su caso, podrían serían la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, entre otras, que apliquen al tipo de la actividad o proyecto a desarrollar.



## CONCLUSIONES

La presente guía está dirigida principalmente a los técnicos y consultores responsables de la elaboración de los estudios técnicos justificativos.

Es orientativa y está enfocada a que los estudios demuestren que no se compromete la biodiversidad, que no provoque la erosión de los suelos, que no se deteriore la calidad del agua, así como la disminución en su captación y que los usos alternativos que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Debido a la particularidad o características específicas de cada proyecto, no es posible que una guía como la que se presenta, pueda responder a todas las dudas o inquietudes que pudieran surgir en la elaboración del estudio técnico justificativo, por lo que cualquier duda o aclaración respecto al contenido de la presente guía deberá dirigirla a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT, cuyo directorio se encuentra en la página web de la propia Secretaría.



Ing. Rafael Pacchiano Alamán  
**Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

Q.F.B. Martha García-rivas Palmeros  
**Subsecretaria de Gestión para la Protección Ambiental**

Lic. Augusto Mirafuentes Espinosa  
**Director General de Gestión Forestal y de Suelos**

Lic. Guadalupe Rivera Ruíz  
**Directora del Área de Conservación de Suelos**

## **Guía para la Elaboración de Estudios Técnicos Justificativos Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF)**

Se imprimió en marzo de 2017  
nombre y dirección de la imprenta...  
Ciudad de México, con tiraje de ..... ejemplares.

El contenido es responsabilidad de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental  
y de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos.  
La formación estuvo a cargo de la Coordinación General de Comunicación Social.



[www.gob.mx/semarnat](http://www.gob.mx/semarnat)