



---

## **PROGRAMA DE EMPLEO TEMPORAL (PET)**

*“Estudio de Monitoreo de los proyectos en el ámbito de conservación y restauración de suelos del Programa de Empleo Temporal para conocer sus efectos y resultados ambientales”*

---

### INFORME FINAL

#### **CONSULTORES**

*Dra. Graciela Carrillo González*

*Dr. Arturo Aguirre Gómez*

*Lic. Cesar Escalona Fabila*

*Dr. Germán Vargas Larios*

*Noviembre / 2015*

## CONTENIDO

<b>Introducción</b>	
<b>1. Tipos de degradación del suelo.</b>	6
<b>2. Obras y acciones para contribuir a restaurar o conservar suelos forestales y no forestales.</b>	10
<b>3. Valoración diferencial de las obras y acciones más adecuadas para contribuir a restaurar o conservar suelos forestales y no forestales.</b>	37
<b>4. Valoración de las obras y acciones de restauración o conservación de suelos forestales y no forestales que posibilitan o contribuyen a generar algún ingreso monetario o no monetario.</b>	42
<b>5. Investigación de campo.</b>	44
<b>6. Principales resultados de la investigación de campo.</b>	73
<b>7. Análisis sobre la focalización territorial de los proyectos de restauración o conservación de suelos.</b>	96
<b>8. Conclusiones.</b>	129
<b>9. Recomendaciones.</b>	133
<b>10. Propuesta de Manual de Monitoreo de los efectos medioambientales de los proyectos del PET.</b>	142
<b>Apéndice 1.- Memoria fotográfica de prácticas de campo</b>	
<b>Apéndices 2 y 3.- Memoria fotográfica de los proyectos visitados.</b>	
<b>Apéndices 4 y 5.- Fichas técnicas de los proyectos visitados.</b>	
<b>Apéndices 6 y 7.- Valoración de los resultados de la entrevistas a los beneficiarios de los proyectos visitados.</b>	
<b>Apéndice 8.- Manual de Monitoreo de los Efectos Medioambientales de las Obras y Acciones destinadas a la Recuperación o Conservación de Suelo.</b>	

## Introducción.

El Programa de Empleo Temporal, conforme lo establecen sus reglas de operación, tiene como objetivo específico: *“Reducir los efectos económicos y sociales negativos en personas de 16 años de edad o más que vean disminuidos sus ingresos o afectado su patrimonio como consecuencia de situaciones sociales y económicas adversas, emergencias o desastres, mediante apoyos económicos otorgados como contraprestación por su participación en proyectos de beneficio social, familiar o comunitario”*.<sup>1</sup>

En el caso de la SEMARNAT, atendiendo a lo dispuesto por sus lineamientos respectivos, el Programa busca el cumplimiento del objetivo antes referido, a través de acciones que atiendan “... la problemática ambiental desde el punto de vista de conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales ...”<sup>2</sup>

Diversos estudios han concluido que desde el punto de vista social y económico el Programa ha cumplido con su objetivo; sin embargo, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) emitió la recomendación en el sentido de que la SEMARNAT debería “Instrumentar mecanismos de monitoreo de los proyectos, para analizar sus efectos medioambientales, ante la complejidad de realizar una evaluación de impacto”.

El presente trabajo pretende generar los elementos necesarios y suficientes para atender dicha recomendación, proponiendo un conjunto de medidas que podrían ser implementadas en el corto plazo, incluyendo la propuesta de un manual de campo para efectuar y registrar las observaciones y mediciones de los efectos

---

<sup>1</sup> Reglas de Operación del Programa de Empleo Temporal, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2013.

<sup>2</sup> Lineamientos de Operación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la operación del Programa de Empleo Temporal.

medioambientales de las obras y acciones ejecutadas, específicamente del subconjunto más frecuente, que es el de aquellas orientadas a la recuperación y conservación de suelo forestal y no forestal.

El manual propuesto se diseñó pensando en que sea fácil de aplicar por los propios integrantes de los comités comunitarios que integran los beneficiarios del PET, a efecto de que el monitoreo no suponga gastos indirectos excesivos que harían inviable su aplicación.

En el marco del presente trabajo, se realizó una investigación de campo para conocer in situ los resultados observables de las obras y acciones realizadas, así como la colecta de muestras de suelo para realizar un análisis de laboratorio, encontrando resultados que permiten concluir que, en su mayoría, éstas tendrán los efectos esperados siempre y cuando se conserve lo realizado y se ejecuten acciones complementarias para consolidar lo alcanzado.

Sin embargo, para determinar específicamente en qué casos es conveniente continuar, sería necesario un proceso de supervisión detallado sobre las acciones realizadas, sobre todo en el caso de los proyectos ejecutados en Michoacán donde se observaron casos que aparentemente están fuera de norma.

Es importante no perder de vista la necesidad de que las obras y acciones realizadas tengan un enfoque integral ya que los procesos de erosión eólica e hídrica no son eventos aislados y fugaces, motivo por el cual se propone un enfoque diferente al del actual catalogo que utiliza la SEMARNAT para la integración y ejecución de los proyectos.

En dicha investigación de campo también se entrevistó a los beneficiarios con el objetivo de conocer en qué medida lograron apropiarse del proyecto ejecutado, en virtud de que los especialistas señalan que si bien es importante el conocimiento

técnico sobre la materia, dado lo prolongado de estos procesos su éxito reside en la organización, convencimiento y apropiación de parte de los usuarios de la tierra. Al respecto, se observó que los participantes en los proyectos alcanzaron cierto grado de apropiación; sin embargo, sería necesario rediseñar la operación del Programa a efecto de darle un horizonte plurianual que permita su participación hasta la consolidación de lo realizado.

Finalmente, vale la pena destacar que también se analizó la necesidad de establecer criterios medioambientales en la asignación de los recursos presupuestales del Programa a las diferentes entidades federativas del país, así como establecer en cada entidad federativa mecanismos de focalización que consideren la situación medioambiental de sus municipios, en relación con sus territorios ecológicamente prioritarios.

## 1. Tipos de degradación del suelo.

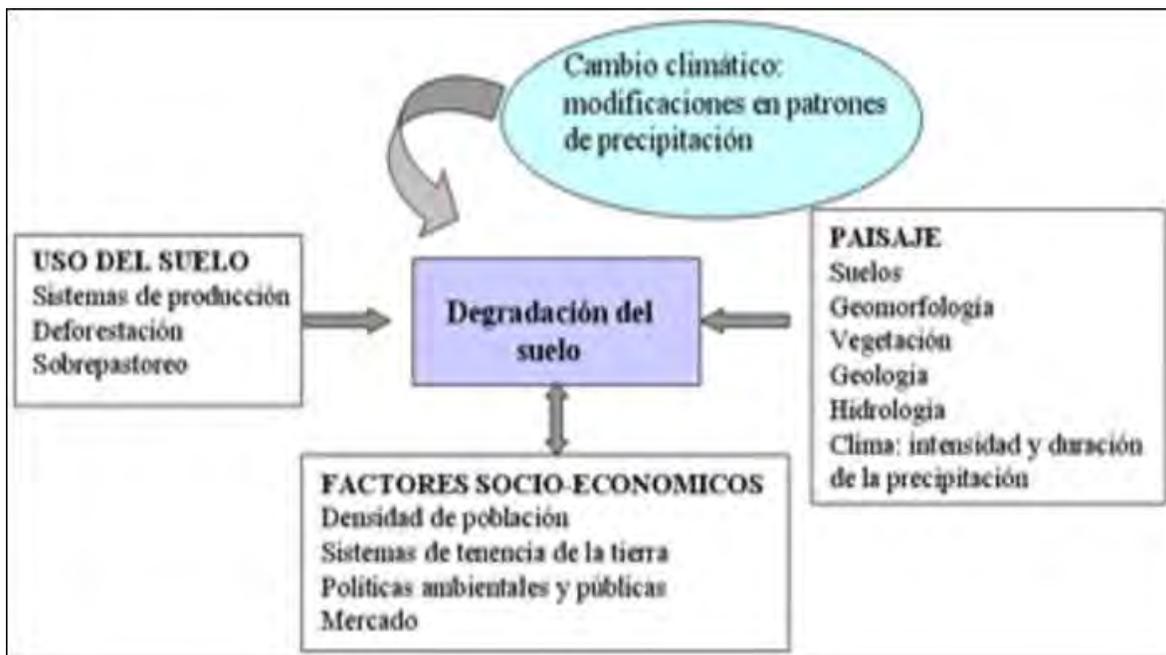
La degradación de la tierra es un fenómeno más amplio que la erosión y degradación de suelos en conjunto, ya que cubre todos los cambios negativos en la capacidad del ecosistema para prestar bienes y servicios (incluso biológicos y servicios y bienes relacionados con el agua y también su relación con bienes y servicios sociales y económicos).

Algunos autores (Oldeman) dividen la degradación de suelos en dos grandes categorías. La primera se refiere a la degradación del suelo por desplazamiento del material edáfico. En ella podemos encontrar a la erosión hídrica y eólica.

Una segunda categoría se refiere a la degradación de suelos como resultado de un deterioro interno. En esta categoría encontramos por una parte la degradación química, que engloba la pérdida de nutrientes, la contaminación, la acidificación y la salinización; por otra parte encontramos, la degradación física, que abarca el encostramiento, la compactación y el deterioro de la estructura del suelo; y, finalmente, la degradación biológica, resultado de un desequilibrio en la actividad biológica en el suelo, incluida la pérdida del banco de semillas y microorganismos de importancia en procesos de fertilidad y descontaminación Sin embargo, es importante aclarar que varios de estos procesos se encuentran intrínsecamente relacionados entre sí.

Así, por ejemplo, el deterioro físico puede ser el inicio de un proceso de erosión hídrica, que a su vez ocasiona un deterioro químico, como la pérdida de la fertilidad, como se muestra en la figura 1, acerca de los factores que influyen en el proceso de degradación del suelo.

**Figura 1.- Procesos que influyen en la degradación de los suelos**



La prevención implica el uso de medidas de conservación que mantienen los recursos naturales y su medio ambiente productivos.

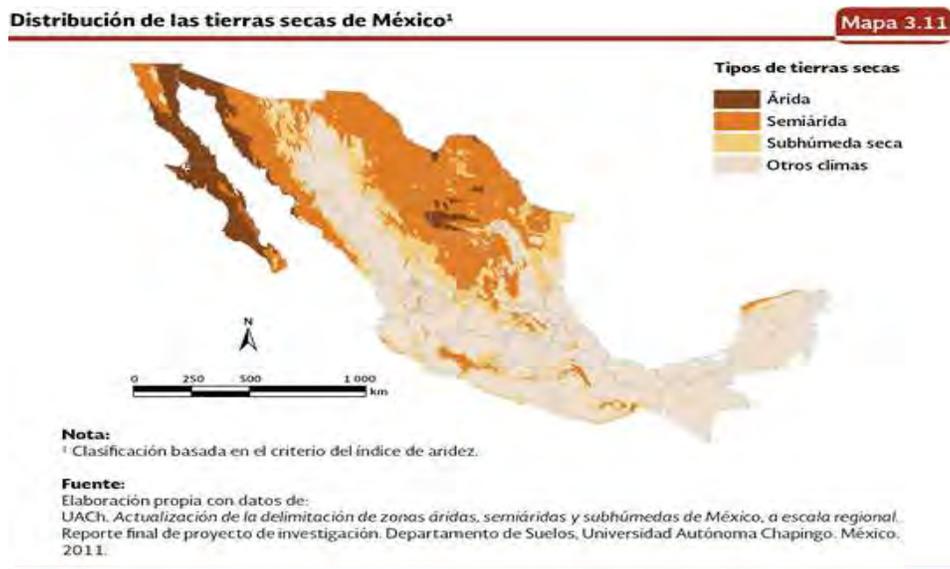
La mitigación es la intervención pretendida para reducir la degradación en curso. El objetivo principal es detener la degradación continua y comenzar con el mejoramiento de los recursos y sus funciones. Los impactos de mitigación tienden a ser visibles en corto y mediano plazo, proporcionando así un fuerte incentivo para esfuerzos a continuación. La palabra “mitigación” frecuentemente también se utiliza para describir la reducción de los impactos de la degradación.

La rehabilitación es necesaria cuando la tierra ya está degradada hasta tal punto que su uso original ya no es posible y se ha convertido prácticamente en improductiva. En consecuencia, se necesitan inversiones más cuantiosas y de largo plazo para poder obtener algún impacto.

Alrededor de 2,000 millones de hectáreas de suelo, equivalentes al 15 por ciento de la tierra del planeta (superficie más extensa que Estados Unidos y México juntos), se han degradado por causa de las actividades humanas. Los principales tipos de degradación del suelo son la erosión hídrica (56%), la erosión eólica (28 %), la degradación química (12%) y la degradación física (4%), Moncada 2013.

De los 193 millones de hectáreas que componen la superficie de México, más de 128 millones tienen un problema de desertificación como muestra la imagen número uno. Especialistas en el tema estiman que cada año en la República Mexicana entre 300 mil y 400 mil personas abandonan sus tierras por la degradación de los suelos SEMARNAT 2008.

**FIGURA 2 Mapa de distribución de las tierras secas de México 2011.**



Los datos más recientes del Monitor de Sequía señalan que al 31 de mayo de este año, 437 municipios ubicados en 19 entidades federativas reportaron algún grado de sequía, los estados con mayor número de sitios con dicha problemática son Oaxaca con 106, Sonora con 72 y Chihuahua con 52.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2011), en las tierras secas de México habitaban 33.6 millones de personas, que equivalían al 30% de la población del país. De ellas, 18.1% radicaba en localidades rurales y 81.9% en localidades urbanas.

Los estados con mayor proporción de población que vive en zonas con desertificación extrema son Baja California, Sonora y DF; mientras que los estados con desertificación severa son Aguascalientes, Guanajuato, Tlaxcala, Querétaro y Baja California Sur.

Dicho fenómeno indica que esta realidad es resultado del uso no sustentable de la tierra y que comienza con la eliminación de la vegetación y el sobrepastoreo, lo cual se suma a las variaciones climáticas como lluvias intensas o sequías prolongadas y que ocasionan la degradación de la tierra.

Para disminuir la erosión del suelo en el proceso de construcción de las obras se recomienda colocar especies vegetales de rápido crecimiento y utilizarlos como sedimentadores del suelo. Existiendo una gran variedad de especies vegetales, preferentemente de la zona donde se realiza la obra como muestra la imagen 1, estas prácticas son recomendables para aumentar el beneficio en la recuperación de suelos.

**Imagen 1.- Obras de retención (Zanja con elementos no forestales y Presa de costales).**



## 2. Obras y acciones para contribuir a restaurar o conservar suelos forestales y no forestales.

Existen dos grandes grupos de obras o acciones orientadas controlar la erosión del suelo, reducir su degradación y contribuir a su restauración. Estos a su vez se dividen en varios subgrupos, como se muestra en la tabla 1, que contribuyen de diversas formas a soportar métodos eficaces para reducir la pérdida de valiosas tierras de cultivo.

**TABLA 1.- Tipos de obras y acciones para el control de la erosión en cárcavas y la erosión laminar**

Obras para el control de erosión en cárcavas.	Obras para el control de erosión laminar.
<p>Presas</p> <p>Obras sobre taludes</p>	<p>Terrazas</p> <p>Zanjas</p> <p>Prácticas vegetativas</p> <p>Acciones forestales</p>

### 2.1 Obras para el control de erosión en cárcavas.

Ellison (1947), citado por Hudson (1982), define la erosión como el proceso de separación, transporte y depósito de los materiales del suelo por los agentes causantes, tales como la lluvia, el viento y el hombre. Este último debe, a través de la educación y la adopción de tecnología apropiada, convertirse en un agente de conservación del suelo y del medio ambiente.

Las cárcavas son barrancos o zanjas, provocados por el agua de lluvia que corre sobre el suelo, llevándose así grandes cantidades de tierra. Al principio la cárcava

es solamente un pequeño surco, que apenas se ve en el terreno. Con el paso del tiempo estos surcos se vuelven más grandes y profundos por causa del agua de lluvia, que arrastra la tierra suelta de los surcos. Finalmente estos se convierten en profundas zanjas como nos muestra la figura 3.

**Figura 3.- Ejemplos de cárcavas de distintas profundidades.**



Las cárcavas pueden ser pequeñas (de menos de 1 metro); medianas (1 a 5 metros) o grandes (mayores de 5 metros) según la profundidad que hayan alcanzado.

### **2.1.1 Presas.**

Existen diferentes tipos de presas que se construyen en forma perpendicular a la dirección de la corriente teniendo como finalidad disminuir la velocidad del agua y suavizar la pendiente de la cárcava por la sedimentación de azolves.

Las presas pueden ser de carácter temporal, construidas en base a vegetación arbórea (empleadas en cárcavas pequeñas) o de carácter permanente utilizando para ello material de larga duración. Como se verá más adelante, para cualquier tipo de estructura se debe tener en cuenta las condiciones generales, altura de la presa, espaciamiento entre dos presas, orientación y vertedero.

### **Presa de gaviones.**



Las presas de gaviones son estructuras permanentes, las cuales se rellenan de piedra con el objeto de formar el cuerpo de la obra que constituye la presa de control. Funcionan como presas filtrantes que permiten el flujo normal del agua y la retención de azolves, son presas flexibles y pueden sufrir deformaciones sin perder eficiencia, debido a que los cajones de gaviones forman una sola estructura.

Vida útil: 5 a 10 años

#### Ventajas:

- Presentan una amplia adaptabilidad a diversas condiciones, ya que son fáciles de construir aun en zonas inundadas.
- Funcionan como presas filtrantes que permiten el flujo normal del agua y la retención de azolves.
- Son presas flexibles y pueden sufrir deformaciones sin perder eficiencia.
- Debido a que los cajones de gaviones forman una sola estructura tienen mayor resistencia al volteo y al deslizamiento.
- Controlan eficientemente la erosión en cárcavas de diferentes tamaños.
- Tienen costos relativamente bajos, en comparación con las presas de mampostería.
- Tienen una alta eficiencia y durabilidad.

#### Desventajas:

- Gran número de piedra que se necesita para su construcción, si es que en la zona no se encuentre.

El diseño de las presas depende del objetivo para el cual se realicen.

En este caso, simplemente es un tratamiento para estabilizar y evitar el crecimiento de las cárcavas, aunado a una retención e infiltración de agua.

Las presas de gaviones por lo general se utilizan en cárcavas con dimensiones mayores a los 2 metros de ancho y 1.5 metros de profundidad o más. Estas presas no se recomiendan en cárcavas con dimensiones menores, por su alto costo, además de requerir un cálculo de ingeniería específico.

## **Presa de piedra acomodada.**



Es una estructura construida con piedras acomodadas, que se coloca transversalmente a la dirección del flujo de la corriente. La construcción de presas de piedra acomodada ha sido una de las prácticas de conservación de suelos más utilizada para el control de azolves en cárcavas en las diferentes regiones del país, debido a la facilidad de su construcción y a la disponibilidad del material que requiere. Las dimensiones de una presa de piedra acomodada dependen de la pendiente o grado de inclinación que presente la cárcava, así como de la profundidad y cantidad de escurrimientos superficiales (CONAFOR 2007).

Vida útil: 4 a 7 años.

Ventajas:

- Reduce la escorrentía.
- Estabiliza lechos de cárcavas.
- Permite el flujo normal de escurrimientos superficiales.
- Incrementa la calidad del agua.

## Desventajas:

- Sujeto a disponibilidad de material para su construcción.

Para construir presas de piedra acomodada se deben identificar previamente los sitios donde se ubicarán, así como considerar la disponibilidad de piedra en dicha zona. Las dimensiones de una presa de piedra acomodada dependen de la pendiente o grado de inclinación que presente la cárcava, así como de la profundidad y cantidad de escurrimientos superficiales

La obra se recomienda para cárcavas con pendientes moderadas donde la superficie del área de escurrimiento genere flujos de bajo volumen, ya que son estructuras pequeñas. En promedio miden entre 1.2 metros y 2.5 metros de altura, por lo que, en caso de presentarse cárcavas de mayor dimensión, sólo se construirán hasta este límite. En cuanto a su ancho, de preferencia se deben ubicar en sitios no mayores de 7 metros.

## Presa de mampostería.



Las presas de mampostería son estructuras permanentes construidas con piedra, arena y cemento, ubicadas de forma transversal a la corriente dentro de un cauce

o una cárcava, con el fin de reducir la velocidad del escurrimiento superficial, retener azolves y almacenar agua. Su uso se recomienda en cárcavas de cualquier tamaño pero con profundidades mayores a 2 metros.

Vida útil: 10 años.

Ventajas:

- Es una estructura permanente.
- Presenta una alta durabilidad y eficiencia.
- Reduce la velocidad del escurrimiento.
- Retiene azolve y agua.
- Reduce la pendiente media de la cárcava.
- El agua almacenada puede tener diversos usos para las poblaciones rurales.

Desventajas:

- Requiere conocimiento técnico para su diseño.
- Alto costo.
- Se requieren obras complementarias de control de azolves en cauces tributarios para evitar su rápido azolvamiento y la reducción de su vida útil.

Para realizar el diseño de una presa de mampostería es necesario ubicar previamente el lugar donde se va a construir, determinar el área de la cuenca que lo alimenta, estimar o cuantificar el escurrimiento máximo, así como caracterizar la cárcava en cuestión tomando en cuenta su ancho, profundidad y tipo de suelo.

La profundidad de la cárcava es una característica importante, porque a partir de ella se determina la altura de la presa. Por lo general, las presas de mampostería se construyen con la finalidad de cubrir la totalidad de la profundidad de la cárcava.

Existen dos factores fundamentales para asegurar el éxito de la presa: el empotramiento y el tamaño de la base como muestra la imagen 5 y 6.

**Imágenes 5 y 6.- Profundidad de cárcava y empotramiento de esta.**



Nivel original de la cárcava

Empotramiento en el cauce



Empotramiento en las paredes

Talud original de la cárcava

## **Presa de costales.**



Las presas de costales están constituidas por un muro de bolsas o sacos de rafia, rellenos de tierra, colocados perpendicularmente al flujo de la corriente de agua, para controlar la erosión en cárcavas, reteniendo suelo, rocas u otros fragmentos.

Vida útil: 3 años.

Ventajas:

- Estabilizar el cauce de las cárcavas.
- Disminuir la pérdida de nutrientes del suelo.
- Recuperar la productividad del suelo.
- Recobrar el área útil agrícola.
- Bajo costo económico.
- Genera empleos a los pobladores de la zona.
- Reduce la pérdida de humedad de los terrenos aledaños a la cárcava.
- Favorece la infiltración del agua al subsuelo.

Desventajas:

- Su vida útil es muy corta (tres años como máximo).
- No se debe usar en cárcavas mayores a 1.20 m de profundidad.

- No se recomienda establecerlas en pendientes superiores a 35 %.
- No resiste cargas hidráulicas fuertes.

Las presas de costales se recomiendan para el control de la erosión en cárcavas menores de un metro de profundidad, con pendientes máximas de 35%, donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen.

Es conveniente calcular la profundidad y el ancho de las cárcavas o barrancas para estimar la cantidad de costales que se requerirán en la construcción de la presa. Las medidas de cada costal son de 50 centímetros de ancho x 75 centímetros de altura. Por ello, para formar un metro cúbico se requieren 20 costales.

### **Presa de morillos.**



Es una estructura conformada con postes o troncos de diámetros mayores a 10 centímetros. Esta estructura se usa temporalmente y se construye en sentido transversal a la dirección del flujo de corrientes superficiales, en cárcavas pequeñas y angostas, para el control de azolves. Vida útil de 3 a 5 años.

Vida útil: 2 a 3 años

#### Ventajas:

- Disminuye la erosión hídrica.
- Controla azolves.
- Detiene el crecimiento de cárcavas

#### Desventajas:

- Se utiliza en cárcavas pequeñas solamente

Como primera actividad en la construcción de presas, se deben identificar las cárcavas pequeñas en las que aún sea posible detener su crecimiento con prácticas sencillas y de bajo costo, Como práctica previa, es conveniente realizar cabeceo de cárcavas, para evitar su crecimiento aguas arriba y suavizar taludes. Los materiales de construcción pueden provenir de productos obtenidos en aprovechamientos forestales, incendios, podas o residuos de material muerto.

#### **Presa de ramas.**



Es una estructura pequeña, construida con ramas entretrejidas, en forma de barreras, que se coloca en sentido transversal a la pendiente, para controlar la erosión en cárcavas.

Vida útil: 2 años.

Ventajas:

- Reduce la erosión hídrica.
- Detiene el crecimiento de cárcavas.
- Permite la acumulación de sedimentos favorables para el establecimiento de cobertura vegetal.

Desventajas:

- Vida útil corta.
- Solo se utiliza en cárcavas pequeñas.

El espaciamiento entre presas se debe calcular de acuerdo con la altura efectiva y la pendiente de la cárcava (Figura 56). La fórmula utilizada para estimar la distancia entre presas es la siguiente:  $E = H/P \cdot 100$

Dónde: E = espaciamiento entre presas (m), H = altura efectiva de la presa (m), P = pendiente de la cárcava (%)

### **2.1.2 Obras sobre taludes.**

Consiste en un método basado en la construcción de obras físicas con el propósito de controlar el flujo del agua y suelo. Comparando con las medidas de conservación que deben ser implementadas en cada ciclo, las obras físicas, si

bien requieren trabajos de mantenimiento básico, podrían ser consideradas como inversiones fijas, cuyas formas no sufren alteraciones con el tiempo. Atendiendo este aspecto, se define como “medidas técnicas de conservación basadas en obras físicas” a la “tecnología que contribuye a conservar las tierras mediante la instalación de estructuras físicas cuyo, objetivo es manejar y controlar la escorrentía y la infiltración”

### **Bordos de tierra.**



Los bordos se pueden construir atendiendo a solicitudes de campesinos de diversas regiones del País; particularmente en las zonas áridas y semiáridas, donde la disponibilidad del agua es crítica por la baja precipitación pluvial. Que permiten promover la filtración de agua en los mismos con el fin de aumentar su fertilidad y limitar la erosión.

Vida útil: 1 a 2 años

Ventajas:

- Mejora del rendimiento de las tierras de cultivo.
- Medidas eficaces contra el empobrecimiento de las tierras.

Desventajas:

- La mayoría de estos métodos exigen mucho trabajo y mano de obra.

### **Bordos de tierra con elementos forestales.**

Con este método se logran altas sobrevivencias y mayor crecimiento inicial de las plantas aún en años secos, siempre y cuando la plantación se haga una vez establecida la época de lluvias. Si bien el empleo de mano de obra es mayor, se cuenta con la ventaja que la preparación del terreno es más adecuada y permite un mejor establecimiento de las plantas introducidas. Este sistema es recomendable para zonas semiáridas porque tienen la ventaja de aumentar la capacidad de almacenamiento de considerables cantidades de agua proveniente de escurrimientos. Este método requiere del trazo de curvas de niveles, sobre las cuales se localizan los puntos equidistantes donde se introducirán las plantas. La distancia entre plantas de una misma hilera no debe ser menor de 3 m. Una vez realizado esto, se abren cepas en los puntos marcados, de 40 x 40 x 40 cm.

Posteriormente, a 20 cm de ambos lados de la cepa y paralelamente a las curvas de nivel, se hacen excavaciones de 60 x 60 x 40 cm, formando un talud de 35% con la pendiente hacia la cepa. Con la tierra proveniente de la excavación se forma un bordo pendiente abajo y en dirección paralela a la curva de nivel (Figura 7).

**Figura 7.- Bordo de tierra con elementos forestales.**

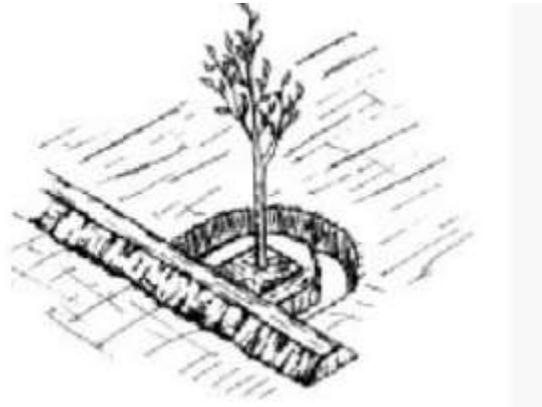


Este método garantiza el establecimiento de la planta, aunque posteriormente debido a las precipitaciones torrenciales, es posible que las zanjas lleguen a azolverse, la retención de este suelo permite el desarrollo de la planta a su vez disminuye el proceso de degradación de los suelos.

### **Bordos de tierra con elementos no forestales.**

Las plantas que constituyan el bordo con elementos no forestales se pueden establecer por estacas, siembra directa o por una combinación de ambas: Plantación por estaca. Se lleva a cabo a partir de estacas que se recolectan de árboles de “cocuite” (*Gliricidia sepium*) y ciruela mexicana (*Spondia spp*), que se prefieren por su rápido crecimiento. A las estacas se les debe dar forma de punta en el extremo inferior para que se anclen fácilmente al suelo y deberán tener una longitud promedio de 30 a 40 centímetros. Se recomienda que se coloquen a distancias de 25 centímetros entre estaca y estaca, en forma lineal, sobre las curvas de nivel. Siembra directa. Se recomienda utilizar el método de plantación a doble hilera con separación de 20 centímetros entre ellas y siembra a “chorrillo FIGURA 8.

**Figura 8.- Bordo de tierra sin elementos forestales.**



### **Bordos de tierra sin elementos forestales.**

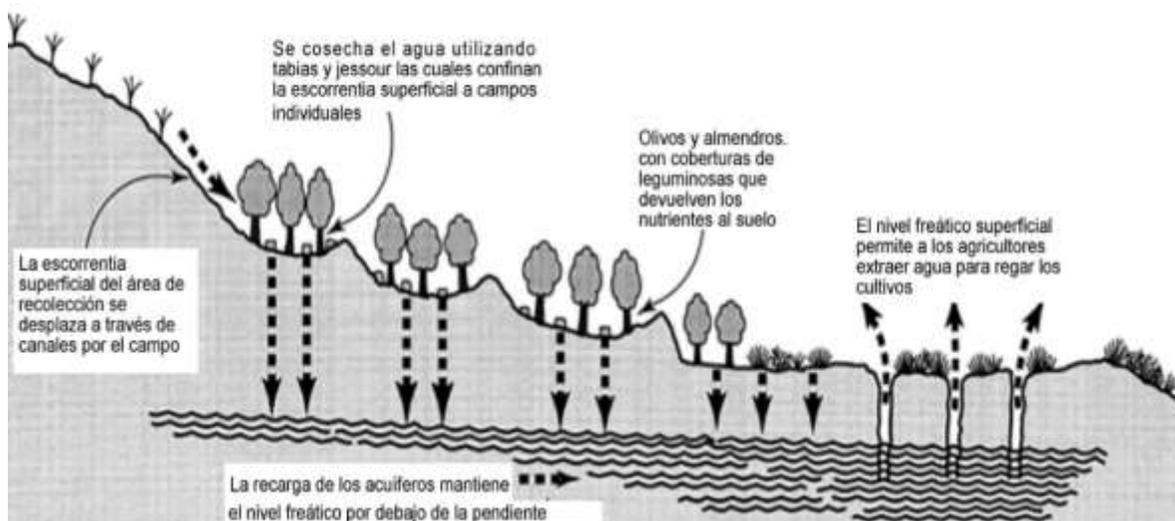
Su propósito fundamental es facilitar y aumentar la infiltración del agua en los suelos endurecidos de pendiente suave (máximo 15%), y desprovistos de vegetación herbácea que impida el escurrimiento excesivo del agua. Consiste en una zanja de más o menos 40 cm de ancho y longitud variable, que va siguiendo una curva de nivel o el contorno del terreno. Su construcción se inicia con una cepa común de 40 x 40 x 40 cm, posteriormente la tierra producto de la cepa se vuelve a depositar dentro de ésta, y se continúa abriendo la zanja repitiendo el mismo procedimiento hasta que se alcanza la longitud deseada FIGURA 9.

**Figura 9.- Bordos de tierra sin elementos forestales.**



## 2.2 Obras para el control de erosión laminar.

Es la pérdida de una capa delgada más o menos uniforme de suelo (partículas liberadas por salpicadura) en un terreno inclinado. Tiene lugar cuando la intensidad de la precipitación excede la infiltración o bien cuando el suelo se satura de agua, lo que da lugar a un exceso de agua en la superficie. La escorrentía superficial transporta las partículas más finas y provoca una disminución de la productividad del suelo (pérdida de arcilla, materia orgánica y nutrimentos). El encostramiento superficial favorece la escorrentía superficial.



## 2.2.1 Terrazas.

### Terrazas de formación sucesiva.



Son terraplenes que se forman por el movimiento del suelo entre los bordos de tierra. Éstos detienen el suelo que proviene del área entre terrazas, construyendo un canal de desagüe aguas abajo del bordo, la vida útil es de 2 a 4 años.

Vida útil: 2 a 4 años

Ventajas:

- Retienen suelo.
- Favorecen una mayor retención de humedad.
- Favorecen el desarrollo de especies forestales y vegetación natural.
- Disminuyen la longitud de la pendiente y por tanto la erosión del suelo

Desventajas:

- Jornadas grandes de trabajo

## 2.2.2 Zanjas.

### Barrera de piedra acomodada



Es un muro que se construye con materiales que se encuentren en el área, sobretodo piedras, troncos o ramas se colocan en las curvas de nivel de una ladera, para frenar la velocidad del agua y retiene el suelo. Es una de las herramientas más efectivas para la conservación de suelo y agua. Tiene como beneficios retener suelo, estabilizar lechos de cárcavas y permite el flujo normal de escurrimientos superficiales, la vida útil de esta obra es de 1 a 4 años.

Vida útil: 1 a 4 años.

Ventajas:

- Retiene suelos. Estabilizar lechos de cárcavas. Flujo normal de escurrimientos superficiales.

Desventajas:

- Disponibilidad de materiales.

### 2.2.3 Prácticas vegetativas.

#### Cortina rompeviento.



Las cortinas rompe vientos o barreras protectoras, consisten en una o más hileras de árboles y arbustos en dirección perpendicular al viento dominante y dispuestos en tal forma que obligue a éste a elevarse sobre sus copas, con lo cual disminuye su velocidad, ya que este se torna perjudicial cuando adquiere una velocidad mayor a los 2 m/seg, más de 15 años

Las barreras rompe vientos tienen dos aplicaciones:

- a) Para proteger el suelo, agua y los cultivos y
- b) Para proteger los animales

Vida útil: 5 a 20 años

Ventajas:

- Desde el punto de vista ganadero: el uso de barreras rompe vientos tiene ventajas como, aumento de la calidad y cantidad de forraje; mayor

tranquilidad de los animales al pastorear; mejora el metabolismo al crear un microclima más favorable; evita pérdidas de calor ante fríos intensos; mejora la pérdida de calor ante altas temperaturas, reduce el valor de las inversiones contra la fuga o el vagabundo de los animales.

- Del punto de vista agrícola: los beneficios de la implementación de esta técnica no solo se hace sentir en la reducción de los daños producidos por el viento sino que además generan un microclima propicio para el desarrollo vegetal; además de la reducción de la erosión eólica; modificación de la temperatura del aire y suelo; reducción de la evotranspiración; mejorar la distribución de la humedad en el suelo; reducción de daños mecánicos y por marchitamiento; mejoramiento y protección de la calidad de las cosechas.

Desventajas:

- Alto número de jornales para su establecimiento.

**Cerco vivo.**



En el caso de las cercas vivas y las cortinas rompevientos, la interacción con cultivos o animales no es tan obvia ni tan intensa como en otros sistemas. Por ello,

Las técnicas de manejo se concentran en el establecimiento y el mantenimiento de los componentes arbóreos, no obstante, su uso como fuente de forraje es atractivo y debe ser tomado en consideración.

Vida útil: 5 a 10 años

Ventajas:

- Rapidez de crecimiento, facilidad de reproducción vegetativa, rapidez en rebrote,

Desventajas:

- Alto número de jornales para su establecimiento.

#### **2.2.4 Acciones forestales.**

Los recursos maderables y no maderables reconocidos en el Catálogo de Recursos Forestales de la CONAFOR para climas templados son: Recursos Forestales No Maderables: Piñón, herbáceas medicinales, hongos. Recursos Forestales Maderables: Encino, oyamel, pino, pino piñonero, tejo (el nombre común de la planta *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus thurifera*, *Osyris alba*) CONAFOR 2006.



### Reforestación.



La reforestación es implementada en donde la cobertura de árboles ha sido reducida por condiciones climáticas o actividades humanas. La regeneración de la cobertura arbórea induce el mejoramiento de la estructura, la fertilidad y la protección de los suelos y aumenta la disponibilidad de forraje durante la estación seca, dependiendo de su finalidad puede ser de 5 a 15 años de vida útil.

La reforestación puede ser implementada mediante diferentes técnicas con especies nativas o exóticas. La plantación y siembra directa son las más comunes. La plantación de especies locales o exóticas se basa necesariamente en viveros de árboles en donde se usan diferentes técnicas para mejorar los resultados de la plantación. Los costos son bastante altos.

La siembra directa es una técnica de bajo costo pero su tasa de éxito es mucho más baja. Requiere semillas de alta calidad, pre-tratamiento de semillas y baja presión tanto de humanos como de animales.

La propagación vegetativa (por retoños de tocones o usando chupones) es una técnica de bajo costo que necesita un mínimo control en el terreno para ser orientada y estimulada.

Se pueden usar otras técnicas, tales como la regeneración asistida, la protección de islas arboladas para la producción y diseminación de semillas, o la protección temporal de la tierra contra los herbívoros.

La introducción de árboles puede aplicarse siguiendo varios formatos:

- Lotes de reforestación (o parcelas): estos lotes tienen varias formas y superficies.
- Cercas vivas: plantación de árboles contiguos en el límite de campos o pasturas.

## Reforestación con elementos NO forestales.



Estos productos son particularmente importantes para aquellas comunidades con un nivel de vida cercano al de subsistencia y sin acceso a los mercados. El bosque produce una amplia variedad de plantas y animales utilizados en la vida tradicional y campesina:

- Alimentos que complementan la dieta o generan pequeños ingresos de efectivo incluyendo: hongos, frotas, nueces, raíces, hojas y animales para caza.
- Plantas medicinales y especies utilizadas tanto en forma doméstica o para venderse en los mercados locales.
- Materiales para utensilios domésticos y para la construcción incluyendo: maderas para muebles y viviendas, materiales para techos y pisos, charolas y silos.
- Combustible para cocinar y para empresas de pequeña escala.
- Extracción comercial de chicle y resinas en áreas limitadas de México.
- Dependiendo del producto por obtener, se aprovecha la raíz, el tallo, las hojas, secreciones, fibras y en ocasiones toda la planta, depender el tiempo de vida útil de esta, puede ir desde 1 año hasta 5.

## Reforestación con elementos forestales.



Una plantación con elementos forestales, es el establecimiento y manejo de especies forestales en terrenos de uso agropecuario o terrenos que han perdido su vegetación forestal natural, con el objeto de producir materias primas maderables y no maderables, para su industrialización y/o comercialización.

Las reforestaciones actualmente se establecen con la finalidad del doble propósito: productor-protector, cumpliendo con muchas de las funciones de los bosques naturales. Si las plantaciones forestales se planifican correctamente, pueden ayudar a estabilizar y mejorar el medio ambiente, ya que presta servicios ambientales se le considera que se puede utilizar después de 15 años.

### Las ventajas de las acciones forestales son:

- Rinden diversos productos de valor económico, como alimento humano, forraje, productos medicinales, leña y nuevos postes para cercas.

- Protegen a los cultivos y animales contra el viento.
- Estos sistemas sirven como barrera para detener la erosión y tienen un efecto beneficioso para el suelo.
- Generalmente duran mucho tiempo.
- Tienen un costo relativamente bajo o ninguno.

**Algunas desventajas de las acciones forestales son:**

- La necesidad de un manejo cuidadoso con podas para evitar su crecimiento excesivo y que se “traguen” al alambre.
- Dificultad en eliminar la cerca si esto se hace necesario.
- Problemas de sobrevivencia de los postes vivos.

**Funciones y beneficios económicos de las acciones forestales:**

- Fuente de biomasa: leña, forraje, estacas, postes, frutos (semillas), flores (alimento humano y animal), corteza (bioinsecticida).
- Recurso accesible a la economía campesina.
- Compatible con la cultura tradicional.
- Define propiedades evita conflictos de linderos.
- Diversifica la producción.
- Favorece la estabilización de la familia en el área rural.

**Funciones y beneficios ambientales de las acciones forestales:**

- Ayudan a controlar los vientos fuertes.
- Refugio para fauna silvestre.
- Ayudan en la conservación del suelo y el agua.
- Un predio arbolado es un ambiente más sano y acogedor.
- Conserva un microclima favorable al hombre y los animales.
- Favorecen la biodiversidad.
- Fijan carbono.
- Reducen presión sobre los bosques

**3. Valoración diferenciada de las obras y acciones más adecuadas para contribuir a restaurar o conservar suelos forestales y no forestales.**

<b>OBRA</b>	<b>BENEFICIO</b>	<b>DESVENTAJA</b>	<b>GRADO DE IMPACTO AL SUELO.</b>	<b>DURABILIDAD</b>	<b>JUSTIFICACION.</b>
<b>Presa de gaviones.</b>	Retención de suelo.  Estabiliza las cárcavas.	Gran número de piedra necesaria para su construcción.	Alto	Estructura permanente de 5 a 10 años	La estructura permite cumplir con el objetivo de estabilizar el crecimiento de la cárcava, sumando la infiltración de agua, se recomienda para cárcavas de 1 a 3 metros de profundidad con un ancho a 10 metros.
<b>Presa de mampostería.</b>	Almacenamiento de agua.  Retención de azolves.  Reduce la velocidad del escurrimiento del agua.	Alto costo para su realización.  Requiere conocimiento técnico para su diseño.  Necesita de otras obras menores para evitar su rápido azolve.	Alto	Estructura permanente, de 10 años	Su alta durabilidad y eficiencia le permite retener una gran cantidad de agua y azolve, a su vez reduce la pendiente media de la cárcava, se recomienda su uso para cárcavas con una profundidad de más de 3 metros con un ancho mayor de 10 metros

OBRA	BENEFICIO	DESVENTAJA	GRADO DE IMPACTO AL SUELO.	DURABILIDAD	JUSTIFICACION.
<b>Presa de piedra acomodada</b>	Reducción de escorrentía.  Estabiliza lechos de cárcavas.	Sujeto a la cantidad de piedra que se encuentre en la zona.	Alto	Estructura semi-permanente con una durabilidad de 4 a 7 años.	Ya que es una de las practicas más utilizada debido a su facilidad de construcción y a la disponibilidad de material, se recomiendan para cárcavas en promedio que tengan 1.2 a 2.5 metros de altura con un ancho de 7 metros.
<b>Presa de costales</b>	Disminución de pérdida de nutrimentos en el suelo.  Bajo costo económico.  Estabiliza el cauce de las cárcavas	No resiste cargas hidráulicas fuertes.	Medio.	Estructura semi permanente, con una durabilidad 3 años.	Se recomienda para el control de la erosión en cárcavas menores aun metro de profundidad, con pendientes máximas de 35% y donde el escurrimiento superficial no es de gran volumen
<b>Presa de morillos</b>	Disminuye el flujo del agua.  Controla azolves.  Bajo costo.	Solo se puede usar en cárcavas pequeñas	Medio	Estructura semi-permanente, durabilidad de 2 a 3 años	Se utilizan en cárcavas pequeñas donde es posible detener su crecimiento con prácticas sencillas y de bajo costo

OBRA	BENEFICIO	DESVENTAJA	GRADO DE IMPACTO AL SUELO.	DURABILIDAD	JUSTIFICACION.
<b>Presa de rama</b>	Permite la acumulación de sedimentos favorables para el establecimiento de cobertura vegetal	Vida útil corta.  Solo se utiliza en cárcavas pequeñas.	Baja	Estructura semipermanente, durabilidad de 2 años	Estructura pequeña, construida con ramas entrelazadas en forma de barrera, solo se ocupa en cárcavas menores a 1 metro.

No hay que olvidar que la erosión por cárcavas necesita de más de una obra para mitigar su crecimiento, este cuadro comparativo es en función de las presas entre sí para poder visualizar que impacto tienen en el estabilización del recurso suelo en estas características.

A continuación se presentara el cuadro comparativo de las obras en taludes, con el propósito de comparar su efecto sobre el recurso suelo y el aporte que tienen a su conservación o recuperación.

OBRA	BENEFICIO	DESVENTAJA	GRADO DE IMPACTO AL SUELO.	DURABILIDAD	JUSTIFICACION
<b>Barrera de piedra acomodada</b>	<p>Retiene suelos.</p> <p>Estabiliza lechos de cárcavas.</p> <p>Flujo normal de escurrimientos superficiales.</p>	<p>Disponibilidad de materiales.</p> <p>Numero de jornales elevados.</p>	Alta	Estructura semi-permanente, durabilidad 1 a 4 años	Es un muro que se construye con materiales que se encuentran en el área, frenando la velocidad del agua y retiene suelo, es por eso que se le considera la herramienta más efectiva para la conservación del suelo.
<b>Terrazas de formación sucesiva</b>	<p>Retienen suelo.</p> <p>Favorece una mayor retención de humedad.</p> <p>Favorece el desarrollo de especies forestales y vegetación natural.</p>	El número de horas necesarias para completar estas obras es elevado lo cual tiene que llevar una planeación para su elaboración en la época del año correcta	Alta	<p>Estructura semi-permanente.</p> <p>Durabilidad de 2 a 4 años.</p>	Detienen el suelo de los estratos superiores lo cual permite que la fertilidad se mantenga estable.
<b>Bordo de tierra con elementos forestales</b>	<p>Retención de suelo</p> <p>Elementos forestales</p>	Mano de obra alta para su construcción	Alta	Estructura semi permanente, durabilidad de 1 a 2 años	Ya que logran altas sobrevivencias de los arboles establecidos por este método

OBRA	BENEFICIO	DESVENTAJA	GRADO DE IMPACTO AL SUELO.	DURABILIDAD	JUSTIFICACION
<b>Bordo de tierra con elementos no forestales</b>	Retención de suelo Favorecimiento de especies vegetales o herbáceas	La mano de obra es elevada	Alta	Durabilidad de 1 a 2 años	Permite obtener otras especies que no tienen una gran importancia económica pero que se pueden obtener otros productos como frutos o semillas para comercializar
<b>Bordo de tierra sin elementos forestales</b>	Retención de suelo Favorecimiento de especies vegetales o herbáceas	La mano de obra es elevada	Medio	Durabilidad de 1 a 2 años	Permite el desarrollo de otras especies lo cual aumenta la diversidad de fauna y flora en el sitio.
<b>Bordo de tierra</b>	Mejora del rendimiento de las tierras de cultivo. Medidas eficaces contra el empobrecimiento de las tierras	Mucho trabajo y mano de obra	Bajo	Durabilidad de 1 a 2 años	Hace falta un elemento que permita consolidar el suelo lo cual provoca una gran pérdida de suelo en temporadas secas

#### **4. Valoración de las obras y acciones de restauración o conservación de suelos que posibilitan o contribuyen a generar algún ingreso monetario o no monetario.**

En las obras y acciones de restauración o conservación de suelos el objetivo principal es generar un beneficio ecológico, sin embargo algunos con el trabajo adecuado podrían generar un beneficio para la obtención de biomasa (frutos, leña, peces, plantas medicinales, etc.) con o sin la posibilidad de venta. (Tabla x)

En el caso de la presas dependerá de su capacidad de retención de agua y la precipitación en la zona, la presa de gaviones y de piedra acomodada solo podrían retener agua en temporadas, esto si la precipitación es suficiente; la presa de mampostería, por sus características es la única con la capacidad de retener agua todo el año, por lo cual se podrían desarrollar la explotación piscícola, natural o artificialmente.

La reforestación, por su parte, a largo plazo genera un ambiente de producción de biomasa constante (animales silvestres, aves, resinas, frutos, leña, madera, carbón, etc.) los cuales dependiendo su intensidad y valor económico pueden generar un ingreso monetario.

En el caso de especies no maderables (cactáceas, agaves, palmas, bambú, orquídeas, medicinales, hongos, etc.), su explotación iniciaría cuando el área reforestada haya alcanzado un estado de maduras, lo cual tarda en algunas especies, más de diez años.

**Valoración de las obras y acciones de restauración o conservación de suelos que contribuyen a generar algún ingreso adicional.**

Obra	Únicamente beneficio ecológico	Obtención de biomasa sin capacidad de venta	Obtención de biomasa con capacidad de venta
Presa de mampostería		X	X
Presa de gavión		X	
Presa de piedra acomodada		X	
Presa de costales	X		
Presa de morillos	X		
Presa de ramas	X		
Reforestación		X	X
Reforestación con especies maderables		X	X
Reforestación con especies no maderables		X	X
Terrazas de formación sucesiva	X		
Cortinas rompevientos		X	
Barrera o cercos vivos		X	
Barreras de piedra acomodada	X		
Bordos de tierra sin elementos forestales	X		
Bordos de tierra con elementos forestales		X	
Bordos de tierra con elementos no forestales		X	

## **5. Investigación de campo.**

El resultado final del presente estudio es proponer un instrumento de “Monitoreo” de los proyectos apoyados por la SEMARNAT en el marco del Programa de Empleo Temporal, que permita conocer los efectos medioambientales de las obras y acciones en materia de conservación y restauración de suelos.

Proponemos que el logro de efectos medioambientales positivos depende de variables ubicadas en tres diferentes momentos del proceso que posibilita la ejecución de los proyectos referidos.

Un primer momento es el que se refiere a la etapa previa o ex - ante de la ejecución de los proyectos; un segundo momento corresponde a la etapa de ejecución de los mismos; y un tercer y último momento corresponde a una etapa posterior o ex – post a la conclusión de las obras o acciones.

Respecto al primer momento o etapa ex – ante, además de identificar aspectos de política como el tema relativo a la focalización, así como aspectos de diseño normativo y procedimental que es necesario adecuar para lograr efectos positivos medioambientales, consideramos que es necesario establecer una línea basal con las observaciones y/o mediciones de indicadores medioambientales que permitan conocer de manera cierta, antes del inicio de la obra o acción por realizar, la situación que se espera cambiar como efecto de dicha obra o acción, en todos y cada uno de los proyectos que se autoricen en cada ejercicio fiscal.

En consecuencia con lo anterior, el último momento o etapa ex – post, se requiere que se efectúen las observaciones y/ mediciones de los mismos indicadores en el plazo que resulte pertinente después de concluida la obra o acción, para conocer de manera cierta si se registró o no un cambio respecto a la situación existente en la etapa ex – ante.

Por lo que se refiere al segundo momento o etapa de ejecución, consideramos que las variables relevantes son aquellas que se refieren a la apropiación que del proyecto se registra entre quienes fueron partícipes del mismo.

Al respecto Helena Cotler<sup>3</sup>, después de hacer un breve repaso sobre casos diversos de recuperación de suelos degradados, señala que si bien es importante el conocimiento técnico sobre la materia, dado lo prolongado de estos procesos su éxito reside en la participación y el compromiso de la población, independientemente del compromiso requerido de todos los niveles de gobierno, por lo que la dificultad en la recuperación de los suelos no recae tanto en las técnicas sino en la organización, convencimiento y apropiación de parte de los usuarios de la tierra.

Por su parte, Vidal Moranta señala que a través de la acción sobre su entorno, las personas, los grupos y las colectividades transforman el espacio, dejando en él su “huella”, es decir, señales y marcas cargadas simbólicamente, de tal forma que mediante la acción, la persona incorpora el entorno en sus procesos cognitivos y afectivos de manera activa y actualizada.

Luego entonces, siguiendo a Moranta, la apropiación del espacio pasa a ser un factor de estabilidad de la identidad y la cohesión del grupo, así como una forma de entender la generación de los vínculos con los “lugares”, lo que facilita comportamientos ecológicamente responsables y la implicación y la participación en el propio entorno. Al respecto, precisa lo siguiente:

*Entendido de esta forma, el entorno “apropiado” deviene y desarrolla un papel fundamental en los procesos cognitivos (conocimiento, categorización, orientación, etc.), afectivos (atracción del lugar, autoestima,*

---

<sup>3</sup> Cotler, Helena, “¿Es posible recuperar los suelos degradados?” en:  
[http://apps1.SEMARNAT.gob.mx/dgeia/informe\\_2008/03\\_suelos/recuadro3\\_3.html](http://apps1.SEMARNAT.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/recuadro3_3.html)

*etc.), de identidad y relacionales (implicación y corresponsabilización). Es decir, el entorno explica dimensiones del comportamiento más allá de lo que es meramente funcional.*<sup>4</sup>

En tal virtud, proponemos que el grado de apropiación del espacio que se exista previamente o que se genere o fortalezca durante el proceso de ejecución de la obra o acción que realicen los beneficiarios del PET en beneficio de su entorno, tiene una relación directamente proporcional con los efectos medioambientales esperados de las mismas.

### **5.1 Actividades de investigación de campo.**

Por lo anterior, la visita de campo se diseñó con tres objetivos específicos:

- a) Identificar en qué medida los beneficiarios de los recursos del PET que ejecutaron una obra o acción tendiente a la recuperación o conservación de suelo en algún predio de su comunidad, lograron algún nivel de apropiación de su entorno como resultado de su experiencia medioambiental.
  
- b) Testear un conjunto de prácticas de observación y/o medición de elementos relacionados con la situación que los proyectos en cuestión se proponen modificar, con la intención de identificar si les resultan lo suficientemente sencillos para ser aplicados por los mismos ejecutores directos de las obras o acciones.

---

<sup>4</sup> Vidal Moranta, Et. Al, “La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares”, en <http://www.raco.cat/index.php/anuariopsicologia/article/viewFile/61819/81003>

- c) Recolecta, en los casos que fuesen pertinentes y útiles, algunas muestras de suelo para su análisis en laboratorio e identificar posibles variaciones como resultado potencial de las obras o acciones realizadas.

## 5.2. Apropiación del entorno como resultado de la experiencia medioambiental.

Para esta actividad de campo, se desarrolló un instrumento de levantamiento de información que permitió valorar, a través de su relación con la obra o acción ejecutada, en qué medida los beneficiarios se han apropiado de su entorno.

El instrumento de levantamiento de información, se desarrolló sobre la base de la siguiente estructura:

### PRE-EJECUCIÓN

TEMA DE LAS PREGUNTAS	OBJETIVO
a) Problema de degradación u oportunidad de recuperación de suelo (forestal / no forestal).	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad del problema de degradación u oportunidad de recuperación de suelo en el predio sobre el cual se ejecutó la obra o acción.
b) Causa(s) del problema identificado	En su caso, identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de la(s) causa(s) del problema de referido.
c) Objetivo ambiental	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad del objetivo de la obra o acción programada.
d) Solución planteada.	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad del porqué la solución planteada fue o no la adecuada
e) Alcance del proyecto.	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad del alcance programado de la obra o acción realizada.
f) Beneficios ambientales esperados.	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de los beneficios ambientales de la obra o acción realizada.
g) Plazo para alcanzar los beneficios ambientales	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de cuándo se alcanzarán

	plenamente los beneficios ambientales esperados.
<b>h) Beneficios económicos esperados.</b>	En su caso, identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de los beneficios económicos de preservar o recuperar suelo.
<b>i) Plazo para alcanzar los beneficios ambientales</b>	En su caso, identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de cuándo se alcanzarán los beneficios esperados.

## EJECUCIÓN

TEMA DE LAS PREGUNTAS	OBJETIVO
<b>a) Periodo de ejecución de la obra o acción.</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de los beneficios o perjuicios del periodo en que se ejecutó la obra o acción.
<b>b) Aprendizaje ambiental.</b>	Identificar cual fue el principal aprendizaje ambiental adquirido durante la ejecución de la obra o acción realizada.
<b>c) Aprendizaje organizativo.</b>	Identificar cual fue el principal aprendizaje organizativo adquirido durante la ejecución de la obra o acción realizada.
<b>d) Aprendizaje técnico.</b>	Identificar cual fue el principal aprendizaje técnico adquirido durante la ejecución de la obra o acción realizada.

## POST-EJECUCIÓN

TEMA DE LAS PREGUNTAS	OBJETIVO
<b>a) Riesgos presentes y futuros.</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de los riesgos, presentes y futuros, que enfrentan las obras o acciones ejecutadas para alcanzar su objetivo ambiental.
<b>b) Obras o acciones complementarias.</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen claridad de las obras o acciones complementarias para alcanzar su objetivo ambiental.
<b>c) Mantenimiento.</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen identificadas las acciones de mantenimiento mínimas para la consecución del objetivo.
<b>d) Autogestión</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen capacidad y disposición para ejecutar las acciones de mantenimiento.
	Identificar en qué medida los beneficiarios

	tienen capacidad y disposición para continuar con su propio esfuerzo la ejecución de obras o acciones complementarias.
<b>e) Medición de resultados</b>	Identificar en qué medida los beneficiarios tienen capacidad y disposición para medir los resultados de la obra o acción realizada.

A partir de la estructura antes descrita, se diseñó una entrevista semiestructurada, la cual constituye un mecanismo de aproximación que permite profundizar nuestro conocimiento sobre un determinado proceso o situación, para lo cual se construye una guía de conversación en la que los tópicos son determinados de manera general y las preguntas van siendo complementadas como resultado de la interacción con el o los entrevistados, sin apartarse del objetivo de indagación.

Para la aplicación de la entrevista por parte de los diferentes equipos de trabajo integrados para dicho propósito, se efectuó la capacitación correspondiente, incluyendo la necesidad de que de manera introductoria se presentaran e identificaran con los entrevistados; se expusiera el objetivo de la entrevista (recopilar experiencias de los beneficiarios para poder mejorar la operación del programa PET), advirtiéndole que no era una visita de inspección, auditoría, ni nada parecido, a efecto de establecer un espacio de diálogo abierto; precisar las actividades de la visita y la duración estimada de la misma; preguntar y despejar todas las dudas de los entrevistados, antes de empezar; mantener una actitud abierta, de escucha y con el interés de entender los argumentos y criterios del entrevistado ; formular las preguntas necesarias alrededor de cada pregunta guía para poder efectuar el análisis posterior ; y que el análisis de cada entrevista y su respectiva documentación, se efectuara al cierre de la jornada para realizar una cuidadosa valoración del proceso de dialogo.

Es importante precisar que, para efectos de una conducción eficiente de la visita de campo, se solicitó a SEMARNAT concertar las entrevistas con los representantes de los Comités Comunitarios de Participación Social

(Presidente(a); Secretario(a); y Tesorero(a)), independientemente de que pudieran estar acompañados por otros beneficiarios de los proyectos seleccionados. Partimos del supuesto de que las opiniones y comentarios de los representantes del comité, en tanto personas involucradas con un grado mayor de responsabilidad en los proyectos y electos en asamblea, son reveladores, aunque no en sentido lineal, de las percepciones y valoraciones de los colectivos que encabezan.

A continuación se describe el contenido de la guía de entrevista, misma que comprendió inicialmente dieciocho preguntas guía, cada una de las cuales permitió generar una valoración cualitativa de las respuestas, para ser sintetizadas en los siguientes tres elementos: a) comprensión de lo realizado; b) apropiación de nuevo conocimiento; y c) construcción de organización social. Se incluye una última pregunta aplicable a aquellas obras o acciones que no se hubieran consolidado.

**Pregunta I.-** Considerando la obra o acción realizada, preguntar cuál es o era el problema ambiental que tenían o cual era la oportunidad ambiental que querían aprovechar y por lo cual decidieron realizar dicha obra o acción.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Motivo de la obra o acción:

- a) Resolver un problema ambiental.
- b) Aprovechar una oportunidad ambiental.

2. Describir brevemente el problema u oportunidad ambiental: \_\_\_\_\_

---

---

3. Grado de claridad sobre el problema u oportunidad ambiental identificada.

- a) Perfecta claridad
- b) Claridad
- c) Poca claridad
- d) Ninguna claridad

**Pregunta II.-** Considerando la respuesta a la pregunta 1, preguntar cuál es o era la causa (del problema) o razón (de la oportunidad).

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente la causa o razón:

---

---

2. Grado de claridad en la correlación entre causa o razón y problema u oportunidad.

- a) Perfecta claridad
- b) Claridad

c) Poca claridad

d) Ninguna claridad

**Pregunta III.-** Preguntar en que consistió la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente la obra o acción

realizada: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Grado de claridad sobre los elementos y cantidades de la obra o acción realizada. Esto deberá efectuarse contrastando los datos de SEMARNAT vs los datos que aporten los entrevistados.

a) Perfecta claridad

b) Claridad

c) Poca claridad

d) Ninguna claridad

**Pregunta IV.-** Preguntar si la obra o acción realizada, según la opinión de los entrevistados, es apropiada en relación a la causa (del problema) o razón (de la oportunidad) identificada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Grado de pertinencia de la obra o acción realizada:

a) Muy apropiada

b) Apropiada

c) Poco apropiada

1.

d) No apropiada

**Pregunta V.-** Preguntar qué efectos ambientales se espera, según la expectativa de los entrevistados, de la obra o acción realizada en relación a la causa (del problema) o razón (de la oportunidad) identificada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente el o los efectos ambientales

esperados: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Grado de claridad sobre los efectos ambientales esperados. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

a) Perfecta claridad

- b) Claridad
  
- c) Poca claridad
  
- d) Ninguna claridad

**Pregunta VI.-** Preguntar si la obra o acción realizada, según la opinión de los entrevistados, es suficiente en relación a la causa (del problema) o razón (de la oportunidad) identificada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Grado de suficiencia de la obra o acción realizada:

- a) Suficiente
  
- b) Insuficiente

2. Describir que obras o acciones complementarias harían falta, en caso de identificar que se considera

INSUFICIENTE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Grado de claridad sobre los elementos y cantidades de obra o acción que haría falta realizar. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados.

- a) Perfecta claridad
  
- b) Claridad

- c) Poca claridad
  
- d) Ninguna claridad

**Pregunta VII.-** Preguntar si tienen alguna idea de en cuánto tiempo observarán los beneficios ambientales esperados de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Anotar el plazo referido: \_\_\_\_\_
  
2. Grado de claridad en su expectativa de tiempo referida. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:
  - a) Perfecta claridad
  
  - b) Claridad
  
  - c) Poca claridad
  
  - d) Ninguna claridad

**Pregunta VIII.-** SOLO EN OBRAS O ACCIONES PROCEDENTES. Preguntar qué efectos económicos se espera, según la expectativa de los entrevistados, de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente el o los efectos económicos esperados: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Grado de claridad sobre los efectos económicos??? esperados. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

a) Perfecta claridad

b) Claridad

c) Poca claridad

d) Ninguna claridad

**Pregunta IX.- SOLO EN OBRAS O ACCIONES PROCEDENTES.** Preguntar si tienen alguna idea de en cuánto tiempo observarán los beneficios económicos esperados la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Anotar el plazo referido: \_\_\_\_\_

2. Grado de claridad en su expectativa de tiempo referida. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

- a) Perfecta claridad
- b) Claridad
- c) Poca claridad
- d) Ninguna claridad

**Pregunta X.-** Preguntar si recuerdan aproximadamente cuando iniciaron y terminaron la obra o acción realizada y si la ejecución en dicho periodo significó algún problema.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Anotar semana o quincena y/o mes de fecha de inicio: \_\_\_\_\_
2. Anotar semana o quincena y/o mes de fecha de término: \_\_\_\_\_
3. En su caso, describir brevemente los problemas por la época de ejecución: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Grado de probabilidad de que se hayan presentado el o los problemas descritos. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

- a) Muy probable
- b) Probable
- c) Poca probable
- d) Nada probable

**Pregunta XI.-** Preguntar cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia de la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente la experiencia o aprendizaje

referido: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Valorar congruencia de la experiencia o aprendizaje referido. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

- a) Muy congruente
- b) Congruente
- c) Poca congruente
- d) Nada congruente

**Pregunta XII-** Preguntar cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia en la organización comunitaria para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente la experiencia o aprendizaje

referido: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Valorar congruencia de la experiencia o aprendizaje referido. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

a) Muy congruente

b) Congruente

c) Poca congruente

d) Nada congruente

**Pregunta XIII.-** Preguntar cuál fue la principal experiencia o aprendizaje técnico respecto a las actividades para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente la experiencia o aprendizaje

referido: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Valorar congruencia de la experiencia o aprendizaje referido. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

a) Muy congruente

b) Congruente

c) Poca congruente

d) Nada congruente

**Pregunta XIV.-** Preguntar cuáles son los posibles eventos o situaciones que pondría en riesgo los objetivos o resultados ambientales esperados de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente los eventos o situaciones

referidas: \_\_\_\_\_

---

---

2. Grado de claridad en los eventos o situaciones de riesgo identificadas. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

- a) Perfecta claridad
- b) Claridad
- c) Poca claridad
- d) Ninguna claridad

**Pregunta XV.-** Preguntar cuáles son las acciones de mantenimiento necesarias para conseguir y/o preservar los efectos esperados de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente las acciones de mantenimiento referidas:\_\_\_\_\_

---

---

2. Grado de claridad en las acciones de mantenimiento referidas. Esto deberá valorarse con parámetros técnicos apropiados:

- a) Perfecta claridad

- b) Claridad
  
- c) Poca claridad
  
- d) Ninguna claridad

**Pregunta XVI.-** Preguntar qué tan dispuestos están los entrevistados a realizar las acciones de mantenimiento referidas, aun cuando no hubiese recursos públicos para tal efecto.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente lo manifestado por los entrevistados: \_\_\_\_\_

---

---

2. Si la respuesta es positiva, valorar su congruencia. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

- a) Muy congruente
  
- b) Congruente
  
- c) Poca congruente
  
- d) Nada congruente

**Pregunta XVII.-** Preguntar qué tan dispuestos están los entrevistados a realizar las obras y/o acciones adicionales, señaladas en la pregunta VI, aun cuando no hubiese recursos públicos para tal efecto.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente lo manifestado por los entrevistados: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Si la respuesta es positiva, valorar su congruencia. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

- a) Muy congruente
- b) Congruente
- c) Poca congruente
- d) Nada congruente

**Pregunta XVIII.-** Preguntar cómo piensan observar y medir los resultados ambientales que señalaron en la pregunta V.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. En su caso, describir brevemente lo que observarían y como lo medirían: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
2. En función de la respuesta, hacer el planteamiento de los indicadores propuestos.
  
3. Valorar la receptividad y viabilidad de aplicación de los indicadores propuestos, en los siguientes términos:
  - a) Muy viable
  
  - b) Viable
  
  - c) Poca viable
  
  - d) Nada viable

**Pregunta XIX.-** Preguntar cuáles fueron los eventos o situaciones por los cuales no se logró la subsistencia de la obra o acción realizada.

Tomar nota de los elementos que sean útiles para efectuar una valoración de la respuesta en los siguientes términos:

1. Describir brevemente los eventos o situaciones referidas: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Valorar la congruencia de la respuesta. Esta valoración deberá efectuarse considerando el conjunto de toda la entrevista y lo observado en campo:

- a) Muy congruente
- b) Congruente
- c) Poca congruente
- d) Nada congruente

Esta primera guía fue piloteada en los primeros dos proyectos visitados en Guanajuato y a partir de ello se efectuaron algunos ajustes para quedar en solo 13 preguntas guía, con un orden diferente, como sigue:

1. Preguntar en que consistió la obra o acción realizada.
- 2.Cuál es o era el problema ambiental que tenían o cual era la oportunidad ambiental que querían aprovechar y por lo cual decidieron realizar dicha obra o acción.
3. Considerando la respuesta a la pregunta 1, preguntar cuál es o era la causa (del problema) o razón (de la oportunidad).
4. Qué efectos ambientales se espera, según la expectativa de los entrevistados, de la obra o acción realizada en relación a la causa (del problema) o razón (de la oportunidad) identificada.

5. Qué obras o acciones complementarias, según la opinión de los entrevistados, se requieren para atender la causa (del problema) o razón (de la oportunidad) identificada.
6. Tienen alguna idea de en cuánto tiempo observarán los beneficios ambientales esperados de la obra o acción realizada.
7. Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia de la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.
8. Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia en la organización comunitaria para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.
9. Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje técnico respecto a las actividades para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.
10. Cuáles son los posibles eventos o situaciones que pondría en riesgo los objetivos o resultados ambientales esperados de la obra o acción realizada.
11. Cuáles son las acciones de mantenimiento necesarias para conseguir y/o preservar los efectos esperados de la obra o acción realizada.
12. Qué tan dispuestos están los entrevistados a realizar las acciones de mantenimiento referidas, y las obras y/o acciones señaladas en la pregunta VI, aun cuando no hubiese recursos públicos para tal efecto.

13. Cómo observan y cómo miden los resultados ambientales que señalaron en la pregunta V.

14. Cuáles fueron los eventos o situaciones por los cuales no se logró la subsistencia de la obra o acción realizada.

La identificación de la **comprensión de lo realizado**, se obtiene de la valoración de las respuestas obtenidas respecto de las preguntas 1 a 6.

La identificación de la **apropiación de nuevo conocimiento**, se obtiene de la valoración de las respuestas obtenidas respecto de las preguntas 7, 9, 10, 11 y 13

La identificación de **construcción de organización social**, se obtiene de la valoración de las respuestas obtenidas respecto de las preguntas 8, 12 y 14.

### **5.3 Prácticas en campo de observación y/o medición para el monitoreo de efectos medioambientales.**

Considerando que los tipos de obras y acciones que estableció SEMARNAT como objeto del estudio fueron un conjunto relacionado principalmente con la recuperación de suelo (barreras vivas; barreras de piedra acomodada; bordos de tierra; cortinas rompe vientos; presas – de piedra acomodada, de gavión, de morrillos, de mampostería, de costales y de ramas- y terrazas de formación sucesiva) y otro conjunto relacionado con su conservación (reforestación con especies maderables; reforestación con especies no maderables; y reforestación)

Se diseñó un conjunto de prácticas de observación y/o medición, de fácil aplicación por parte de los propios beneficiarios del programa y orientadas a monitorear los efectos de las obras y acciones sobre la recuperación del suelo, así como una práctica para los proyectos de reforestación.

En todas las visitas, al término de las entrevistas se efectuaron las prácticas junto con los entrevistados y se observó si éstas en efecto resultaban de fácil aplicación, entendimiento y replicación (Véase apéndice 1 de memoria fotográfica de prácticas de campo sobre monitoreo).

#### **5.4 Recolecta de muestras de suelo para su análisis en laboratorio.**

La tercera y última actividad de campo consistió en recolectar muestras de suelo en los sitios donde se ejecutaron las obras o acciones.

Esta actividad se diseñó específicamente para los sitios donde pudiera identificarse áreas de suelo con situaciones similares a las existentes antes de la ejecución de la obra o acción, así como áreas de suelo con situaciones modificadas por dicha obra o acción.

#### **5.5 Muestra para el levantamiento de información en campo.**

Considerando únicamente los tipos de obras y acciones propuestos por la SEMARNAT para el presente estudio, los cuales se describen en la tabla de abajo, durante el ejercicio fiscal 2014, la SEMARNAT otorgó 40 apoyos en Michoacán y 25 apoyos en Guanajuato; sin embargo, todos se concentraron en el rubro de acciones forestales.

<b>Obras para el control de erosión en cárcavas.</b>		<b>Obras para el control de erosión laminar.</b>	
Presas	1. Presa de gavión	Terrazas	10. Terrazas de formación sucesiva
	2. Presa de mampostería	Zanjas	11. Barreras de piedra acomodada
	3. Presa de rama	Prácticas	12. Barrera o cerca vivo

	4. Presa de costales	vegetativas	13. Cortina rompeviento
	5. Presa de morillos	Acciones forestales	14. Reforestación con especies maderables
	6. Presa de piedra acomodada		15. Reforestación con especies no maderables
Obras sobre taludes	7. Bordos de tierra con elementos forestales		16. Reforestación
	8. Bordos de tierra con elementos no forestales		
	9. Bordos de tierra sin elementos forestales		

Para la definición de la muestra correspondiente al estado de Michoacán, se consideró su gran variabilidad de condiciones climáticas, para lo cual se tomaron en cuenta sus diferentes regiones. En el caso del estado de Guanajuato la variabilidad de climas disminuye facilitando la selección de obras ya que solo presenta dos grandes condiciones climáticas.

Sobre esta base, la muestra estadísticamente significativa incluye únicamente obras o acciones de ambos estados, correspondientes al ejercicio fiscal 2014, misma que asciende a 16 proyectos en Michoacán y 13 proyectos en Guanajuato.

Independientemente de lo anterior, para incorporar al estudio las obras o acciones de otro tipo, considerando el subgrupo planteado por SEMARNAT para este estudio, se solicitó a dicha dependencia el listado de apoyos otorgados durante el ejercicio fiscal 2015 y de ahí se seleccionaron 3 en Michoacán y 3 en Guanajuato, utilizando como criterio la cercanía con los proyectos incluidos en la muestra anterior. Con estos casos, el universo de proyectos que se visitarán en Michoacán es 19 y en Guanajuato es de 16.

Así, la suma total de obras o acciones que se visitarán asciende a 35, pero los resultados que podrán ser generalizables son los correspondientes a las obras o acciones del ejercicio 2014, localizadas en Michoacán y Guanajuato.

Para la selección de las muestras representativas se utilizó el modelo matemático de la distribución Normal para determinar nuestro tamaño de muestra.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Donde:

n= El tamaño de la muestra que queremos calcular

N= Tamaño del universo

Z= Es la desviación del valor medio que aceptamos para lograr el nivel de confianza deseado. En función del nivel de confianza que busquemos, usaremos un valor determinado que viene dado por la forma que tiene la distribución de Gauss. Los valores más frecuentes son:

Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

Nivel de confianza 99% -> Z=2,575

e= Es el margen de error máximo que admito (p.e. 5%)

p= Es la proporción que esperamos encontrar

La muestra de 64 obras seleccionadas, incluye para Michoacán 40 y para Guanajuato 24, con 99 % de confianza dando un total de 33.18 muestras de manera representativa. Por cuestiones de seguridad, 7 obras de Michoacán se suprimieron y se agregaron 2 nuevas, lo cual no afecta su significancia.

## PROYECTOS A VISITAR EN MICHOACÁN

Núm. Proyecto	Dependencia	Estado	Región	Municipio	Localidad	Nombre de Proyecto	Ámbito Funcional	Ejercicio
54835	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Purepecha	Chilchota	Huecato	Reforestación	SFO	2014
77773	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Gabriel Zamora	Tziritzcuaru (Ciricícuaru)	Barrera o cerca vivo	SNF	2015
77779	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Oriente	Hidalgo	Rincón de Rubios (Ejidos)	Cortina o barrera rompevientos	SNF	2015
77780	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Oriente	Hidalgo	San Pedro Jácuaro (Las Joyas)	Presa de Morillos	SNF	2015
54834	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Tepalcatepec	Los Reyes	San Juan de Dios	Reforestación	SFO	2014
54882	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Bajío	Morelos	Villa Morelos	Reforestación	SFO	2014
54847	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Nuevo Urecho	El Mirador	Reforestación	SFO	2014
53753	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Nuevo Urecho	Las Trojas (Las Trojes)	Reforestación con especies maderables	SNF	2014
53758	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Nuevo Urecho	Los Otates	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
53740	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Nuevo Urecho	San Vicente	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
53741	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Infiernillo	Nuevo Urecho	Tepenahua	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
54837	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Purepecha	Paracho	Arato	Reforestación	SFO	2014
54893	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Patzcuaro-Zirahuen	Salvador Escalante	Zirahuén	Reforestación	SFO	2014
53853	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Tierra Caliente	San Lucas	Terrero Prieto	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
53793	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Tierra Caliente	San Lucas	Vicente Riva Palacio	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
52599	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Oriente	Susupuato	Copándaro (Santiago)	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
54845	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Purepecha	Taretan	Tahuejo	Reforestación	SFO	2014
52713	SEMARNAT	Michoacán de Ocampo	Purepecha	Tingambato	Tingambato	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
54846	CONAFOR	Michoacán de Ocampo	Purepecha	Uruapan	San Marcos	Reforestación	SFO	2014

## PROYECTOS A VISITAR EN GUANAJUATO

Núm. Proyecto	Dependencia	Estado	Región	Municipio	Localidad	Nombre de Proyecto	Ámbito Funcional	Ejercicio
58073	SEMARNAT	Guanajuato	Región III Centro Oeste	Guanajuato	Agua Colorada	Reforestación con especies maderables	SNF	2014
58053	SEMARNAT	Guanajuato	Región III Centro Oeste	Guanajuato	El Varal	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
58033	SEMARNAT	Guanajuato	Región III Centro Oeste	Guanajuato	La Concepción	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44153	SEMARNAT	Guanajuato	Región III Centro Oeste	León	Canelas	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44093	SEMARNAT	Guanajuato	Región II Norte	San Felipe	El Carretón	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44073	SEMARNAT	Guanajuato	Región II Norte	San Felipe	Emiliano Zapata (Zavala)	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
35215	CONANP	Guanajuato	Región II Norte	San Felipe	Fábrica de Melchor	Presa de piedra acomodada	SNF	2014
44173	SEMARNAT	Guanajuato	Región II Norte	San Felipe	La Palma	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
43896	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Luis de la Paz	El Chupadero	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44053	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Luis de la Paz	El Refugio (Ranchito el Refugio)	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
43993	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Luis de la Paz	Santa Rosa de Ochoa	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44534	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Miguel de Allende	La Huerta	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44533	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Miguel de Allende	Los Torres	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
44493	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	San Miguel de Allende	San Juan Juvenal	Reforestación con especies no maderables	SNF	2014
78015	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	Victoria	Derramaderos	Bordos de Tierra con Elementos No Forestales	SNF	2015
78016	SEMARNAT	Guanajuato	Región I Noreste	Victoria	La Joya Fría	Bordo de Tierra con Elementos Forestales	SNF	2015

## **6. Principales resultados de la investigación de campo.**

### **6.1 Principales hallazgos en los proyectos del estado de Guanajuato.**

Los datos contenidos en la base de datos proporcionada por SEMARNAT, respecto de los 16 proyectos visitados, tiene registrado que 12 fueron de “Reforestación con especies no maderables”; 1 como “Reforestación con especies maderables”; 1 como “Presa de piedra acomodada”; 1 como “Bordo de tierra con elementos forestales”; y 1 como “Bordo de tierra con elementos no forestales”.

Los principales hallazgos, producto de lo observado y del proceso de dialogo con los entrevistados, son los siguientes:

**Primer hallazgo.-** en la mayoría de los casos el proyecto realizado incluyó, además de la siembra de especies no forestales (nopal y maguey), obras complementarias como zanjas y bordos de tierra o terrazas.

**Segundo hallazgo.-** en la mayoría de los casos los proyectos ejecutados durante 2014 y 2015 han sido continuidad de acciones realizadas en años anteriores, ya sea en el marco del PET o de otros programas federales o estatales con orientación similar.

**Tercer hallazgo.-** catorce proyectos, incluidas las obras o acciones realizadas en ejercicios fiscales anteriores, han tenido como propósito observable la recuperación de la cobertura vegetal para recuperar suelo y disminuir su deslave por erosión hídrica y eólica. En todos estos casos, la recuperación de suelo significa para la comunidad la posibilidad de recuperar áreas de pastoreo para ganado menor y/o mayor, aunque en superficies relativamente pequeñas para tal propósito (entre 10 y 25 hectáreas por proyecto).

El proyecto ubicado en la localidad de La Joya Fría, el cual consistió en barreras de tierra con elementos forestales, tuvo como propósito observable la preservación del recurso forestal de la zona a través de acciones focalizadas en claros del bosque y orientadas también a recuperar suelo, pero en este caso para reforestar posteriormente con especies maderables.

El proyecto ubicado en la localidad Fabrica de Melchor, municipio de San Felipe, el cual consistió en la construcción de presas de piedra acomodada a lo largo de un arroyo, con los siguientes propósitos observables: a) contribuir a la regulación del escurrimiento de agua, para evitar el ensanchamiento del arroyo y con ello evitar la pérdida de suelo y cobertura vegetal que destinan a pastoreo; b) contribuir a mitigar el azolve de un bordo construido aguas abajo en 2011 con apoyo de la Comisión Nacional de Zonas Áridas, destinado para abrevadero.

**Cuarto hallazgo.-** la mayoría de los proyectos muestran a la vista efectos medioambientales positivos, como se puede observar en la memoria fotográfica correspondiente (Véase Apéndices 2 y 3).

Uno de los 16 proyectos, ubicado en la localidad de La Palma, municipio de San Felipe, consistente en la siembra de nopal, no se consolidó pues, a decir de los propios beneficiarios, se perdió aproximadamente el 80% de lo sembrado.

Otro proyecto, ubicado en la localidad de El Refugio, municipio de San Luis de la Paz, consistente también en la siembra de nopal, se consolidó parcialmente pues, a decir de los beneficiarios, se logró la supervivencia de aproximadamente entre 50% y 60% de lo sembrado.

Los análisis de laboratorio de las muestras de suelo recolectadas se detallan en el apéndice de fichas técnicas respectivas, y en el apartado del tema se presenta una reseña de los resultados obtenidos (Véase apéndices 4 y 5)

**Quinto hallazgo.-** prácticamente todos de los proyectos requieren obras y acciones de continuidad para consolidarse y ampliarse.

Los catorce proyectos cuyo propósito observable ha sido la recuperación de la cobertura vegetal para recuperar suelo y disminuir su deslave por erosión hídrica y eólica, requieren de lo siguiente:

- ✓ Construcción de cercos, preferentemente vivos, para evitar la invasión de ganado mayor que destruya lo realizado hasta ahora;
- ✓ Acciones de rehabilitación para mantener la funcionalidad de obras realizadas en años anteriores;
- ✓ En algunos casos, siembra de especies no maderables (mezquite y huizache) que consoliden lo realizado con la siembra de nopal y maguey;
- ✓ Establecimiento de brechas cortafuego;
- ✓ Ampliar la superficie incorporada al proceso de recuperación de suelo como alternativa más eficiente en comparación con la apertura de nuevos frentes de actuación; y
- ✓ Capacitación para controlar la intensidad y temporalidad del pastoreo, a fin de evitar que se pierda lo alcanzado por un manejo desordenado del ganado.

El proyecto de presas de piedra acomodada a lo largo de un arroyo, requiere de obras complementarias aguas arriba, tales como presas de mampostería, con el propósito de consolidar lo realizado y evitar su probable pérdida ante la ocurrencia de precipitaciones extraordinarias.

Finalmente, el proyecto de barreras de tierra con elementos forestales, cuyo propósito observable es la preservación del recurso forestal, requiere de ampliación de acciones para la recuperación de suelo forestal y posteriormente de

acciones de reforestación con especies maderables nativas; establecimiento de brechas cortafuego; y otras acciones propias de este tipo de proyectos.

**Sexto hallazgo.**- la mayoría de los proyectos fueron ejecutados en predios ejidales de uso común, previo consentimiento de la asamblea ejidal. Hubo dos excepciones en las cuales el proyecto se ejecutó en parcelas ejidales, es decir, no en predios de uso común. La primera fue el proyecto ubicado en la localidad de Agua Colorada, municipio de Guanajuato y la segunda fue el proyecto ubicado en la localidad de El Refugio, municipio de San Luis de la Paz.

**Séptimo hallazgo.**- la mayoría de los proyectos estuvieron conformados en la mitad o más por avecindados del ejido.

## 6.2. Valoración del proceso de apropiación del entorno como resultado de la experiencia medioambiental en los proyectos del estado de Guanajuato.

Para la valoración del proceso de apropiación del entorno que se espera que los proyectos del PET desarrollen entre los ejecutores colectivos de los mismos, proponemos valorar las tres dimensiones que se describen en el siguiente triángulo:



Entre mayor sea el nivel de comprensión de lo realizado, los colectivos que ejecutaron los proyectos del PET, tendrán mayor claridad sobre el origen de la situación que se pretende modificar en su entorno. Entre mayor sea su obtención de nuevo conocimiento, estarán mejor habilitados para realizar acciones con propósitos similares de mejora y aprovechamiento sustentable de su entorno. Entre mayor capacidad de organización social alcancen, estarán mejor habilitados para enfrentar retos que requieren de una acción colectiva.

La dimensión “COMPRENSIÓN DE LO REALIZADO” es producto de una observación y valoración agregada sobre la claridad de lo manifestado por los entrevistados, respecto al alcance de las obras o acciones realizadas; a la identificación del problema u oportunidad que se abordó con lo realizado; a la identificación de la causa de problema o razón de la oportunidad que en su caso se haya manifestado; a la identificación de las obras o acciones complementarias para enfrentar el problema o aprovechar la oportunidad que en su caso se haya manifestado; y a la identificación aproximada del tiempo en el cual se verán los resultados de lo realizado. Todo lo anterior derivado del dialogo generado a partir de las preguntas guía 1 a 6. (Véase apéndices 6 y 7 valoraciones de entrevistas)

La escala de valoración agregada es de 0 a 24 y en el caso de los proyectos del estado de Guanajuato, el promedio observado fue de 17, lo cual interpretamos en el sentido de que, en promedio, los responsables sociales de los proyectos ejecutados tienen un COMPRENSIÓN DE LO REALIZADO que podemos referir como “ACEPTABLE” puesto que es mayor al punto medio de la escala referida (12)

La dimensión “APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO” es producto de una observación y valoración agregada sobre la claridad y congruencia de lo manifestado por los entrevistados, respecto a la generación de una experiencia de

aprendizaje ambiental; a la generación de una experiencia de aprendizaje técnico; a la identificación de la causa de problema o razón de la oportunidad que en su caso se haya manifestado; a la identificación de eventos o situaciones que pondría en riesgo lo realizado; a la identificación de las acciones de mantenimiento para preservar lo realizado; y la identificación de los resultados ambientales de lo realizado. Todo lo anterior, relacionado con las obras y acciones realizadas y que deriva del dialogo generado a partir de las preguntas guía 7, 9, 10, 11 y 13.

La escala de valoración agregada es de 0 a 20 y en el caso de los proyectos del estado de Guanajuato, el promedio observado fue de 15, lo cual interpretamos en el sentido de que, en promedio, los responsables sociales de los proyectos ejecutados tienen un **COMPENSIÓN DE LO REALIZADO** que podemos referir como “BUENO” puesto que es mayor al punto medio de la escala referida (10)

La dimensión “**CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL**” es producto de una observación y valoración agregada sobre la congruencia de lo manifestado por los entrevistados, respecto a la generación de una experiencia de aprendizaje de organización comunitaria; la percepción sobre lo manifestado por los entrevistados acerca de la disposición de sus representados para continuar voluntariamente y sin remuneración con su proyecto ambiental; y la identificación en lo manifestado por los entrevistados de que efectúen o hayan efectuado mediciones de los resultados observados. Todo lo anterior, generado a partir de las preguntas guía 8, 12 y 14.

La escala de valoración agregada es de 0 a 12 y en el caso de los proyectos del estado de Guanajuato, el promedio observado fue de 5, lo cual interpretamos en el sentido de que, en promedio, los responsables sociales de los proyectos ejecutados lograron una **CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL** que podemos referir como “INSUFICIENTE” puesto que es menor al punto medio de la escala referida (6)

Vale la pena destacar que los proyectos ubicados en la localidad de La Concepción, municipio de Guanajuato y en la localidad de La Huerta, municipio de San Miguel de Allende, registran niveles superiores a los promedios señalados en los tres enunciados referidos.

Como resultado de las tres dimensiones valoradas, podemos afirmar que los proyectos del PET en el estado de Guanajuato han propiciado entre los colectivos responsables de su ejecución un proceso positivo de apropiación de su entorno, aunque dicho proceso se observa desequilibrado: buena comprensión de lo realizado; aceptable obtención de nuevo conocimiento sobre su entorno; pero insuficiente construcción de organización social.

### **6.3 Principales hallazgos en los proyectos del estado de Michoacán.**

Los datos contenidos en la base de datos proporcionada por SEMARNAT, respecto de los 19 proyectos visitados<sup>5</sup>, se tiene registrado que 7 fueron de “Reforestación con especies no maderables”; 8 como “Reforestación con especies maderables”; 1 Acomodo de Material combustible; 2 Cercos vivos; y 1 Reforestación, centro eco-turístico.

Los principales hallazgos, producto de lo observado y del proceso de dialogo con los entrevistados, son los siguientes:

**Primer hallazgo.-** en la mayoría de los casos el proyecto realizado no incluyo obras complementarias acciones para prevenir incendios como brechas corta fuegos, limpia del terreo, podas, cajeteo en árboles y retiro de combustible. Tampoco, guardabosques y programas de protección ante la tala.

---

<sup>5</sup> Originalmente se seleccionaron 24 obras pero de estas se eliminaron 7 obras por razones de seguridad del grupo entrevistador, finalmente se incorporaron 2 obras mas con lo que el total llegó a las 19 obras que se visitaron.

**Segundo hallazgo.-** en la mayoría de los casos los proyectos ejecutados durante 2014 y 2015 se trata de obras nuevas sin antecedentes de acciones realizadas en años anteriores, ya sea en el marco del PET o de otros programas federales o estatales con orientación similar. Solo se detectaron 4 obras en las que se registró una cierta continuidad de las obras, en todos los casos por iniciativa de los beneficiarios, bajo el incentivo de su actividad económica, y no por el impulso de programas públicos.

**Tercer hallazgo.-** trece proyectos, incluidas las obras o acciones realizadas en ejercicios fiscales anteriores, han tenido como propósito observable la conservación del suelo, no la recuperación como en el caso de Guanajuato. Ambos estados, presentan realidades diferentes, en Michoacán, el suelo constituye una de sus principales riquezas, por lo que, sus acción estratégica tiende naturalmente a la conservación.

Adicionalmente hay proyectos como el ubicado en la localidad de Tingambato municipio de Tingambato, el cual consistió reforestación con árboles frutales nativos (tejocote y membrillo) con los siguientes propósitos observables: a) conservación de manantial; b) incentivar a cultivos alternos (frutales) reduciendo el impacto del aguacate y conservación de pino.

Hay dos obras con propósitos agroforestales, la de Rincón de Rubios en le municipio de Hidalgo y el de terrero prieto en el municipio de San Lucas. Finalmente hay tres obras en las que no un objetivo, en Riva Palacio del Municipio de San Lucas, en el que el miembro entrevistado del Comité (Presidenta) no tiene idea clara de lo que se hizo; y las obras de Villa Morelos y el Mirador de los Municipios de Morelos y Nuevo Urecho, donde las obras beneficiaron predios privados, en uno de ellos un centro ecoturístico.

**Cuarto hallazgo.-** la mayoría de los proyectos muestran efectos medioambientales positivos, como se puede observar en la memoria fotográfica correspondiente (Apéndices 2 y 3).

En tres de los 16 proyectos, consistentes en la reforestación con especies no maderables, no se lograron los resultados o efectos ambientales esperados. En Riva Palacio y Terrero Prieto del Municipio de San Lucas y en Comondoro del Municipio de Susupuato; a decir de los propios beneficiarios, son obras que promovió directamente el Municipio, por lo que carecieron de la debida orientación técnica, y entonces, los resultados fueron precarios.

**Quinto hallazgo.-** prácticamente todos de los proyectos requieren obras y acciones de continuidad para consolidarse y ampliarse.

Los trece proyectos cuyo propósito observable ha sido la conservación suelo y disminuir su deslave por erosión hídrica y eólica, requieren de lo siguiente:

- ✓ Acomodo de material combustible, bardas de murillos.
- ✓ Limpia, podas, chaponeo y construir un vivero con planta de la zona
- ✓ se requieren "tinajas viejas", chaponear, desahijar, cajetear.
- ✓ Acciones para prevenir incendios: Brechas corta fuegos, limpia del terreo, podas, cajeteo en árboles y retiro de combustible.
- ✓ Guardabosques programas de protección ante la tala.
- ✓ Construcción de cercos, preferentemente vivos, para evitar la invasión de ganado mayor que destruya lo realizado hasta ahora;
- ✓ Capacitación.

El proyecto de barreras de tierra con elementos forestales, cercos vivos, barreras rompe vientos y acomodamiento de material combustible cuyo propósito observable es la preservación del recurso forestal, requiere de ampliación de

acciones para la recuperación y acciones de reforestación con especies maderables nativas; establecimiento de brechas cortafuego; y otras acciones propias de este tipo de proyectos.

**Sexto hallazgo.-** la mayoría de los proyectos fueron ejecutados en predios ejidales de uso común, previo consentimiento de la asamblea ejidal. Sin embargo, de las 19 obras visitadas, hubo una alta incidencia de proyectos que se ejecutaron en parcelas ejidales, e inclusive, en predios privados, y no en predios de uso común como se establece en las reglas de operación. Se han mencionado los casos de Riva Palacio, Terrero Prieto, Villa Morelos y el Mirador de los municipios de San Lucas, Susupuato, Morelos y Urecho en los que los proyectos beneficiaron parcelas ejidales o predios privados

**Séptimo hallazgo.-** la mayoría de los proyectos estuvieron conformados en la mitad o más por avecindados del ejido.

### **6.5 Valoración del proceso de apropiación del entorno como resultado de la experiencia medioambiental en los proyectos del estado de Michoacán.**

Como se desarrolló en la sección 6.1, del caso de Guanajuato, para la valoración del proceso de apropiación del entorno que se espera que los proyectos del PET desarrollen entre los ejecutores colectivos de los mismos, se propusieron tres dimensiones: comprensión de lo realizado; obtención de nuevo conocimiento y capacidad de organización social alcanzado. Del desarrollo de estas tres dimensiones entre los beneficiarios y sus representantes dependerá la mejor habilitación para enfrentar retos que requieren de una acción colectiva.

La dimensión “COMPRENSIÓN DE LO REALIZADO” es producto de una observación y valoración agregada sobre la claridad que se tenga respecto al alcance de las obras o acciones realizadas, lo cual se midió a partir del dialogo

generado a partir de las preguntas guía 1 a 6. De este modo, la escala de valoración agregada es de 0 a 24 y en el caso de los proyectos del estado de Michoacán, el promedio observado fue de 15, lo cual interpretamos en el sentido de que, en promedio, los responsables sociales de los proyectos ejecutados tienen una **COMPENSIÓN DE LO REALIZADO** que podemos referir como “ACEPTABLE” puesto que es mayor al punto medio de la escala referida (12).

No obstante, debe señalarse, que en el estado de Guanajuato el promedio fue superior. Esto se debe a una mayor incidencia de situaciones vinculadas que afectaron al estado de Michoacán, sea, a una desviación de las obras a parcelas ejidales y predios privados, que además de contravenir las reglas de operación (RO) del PET propician una segunda causa negativa, la ausencia de una orientación técnica adecuada, vinculada estrechamente a la primera causa. Conforme a los grupos de obra definidos para la visita de las obras, parece que corrobora esta situación, como se aprecia en el siguiente cuadro:

#### Dimensiones de Apropiación del Proyecto por Región (Promedios)

Región	CONOCIMIENTO DE LO REALIZADO <sup>1</sup>	APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO <sup>2</sup>	CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL <sup>3</sup>
Tierra Caliente	12.4	10.2	5.8
Infiernillo	16.3	11.7	5.2
Grupo Conafort	15.6	12.9	2.4
Promedio General	15	11.8	4.2

Fuente: Elaboración con base a las entrevistas a beneficiarios y responsables de obra.

Notas:

**Dimensiones de apropiación del Proyecto:** 1) Preguntas 1 a 6; 2) Preguntas 7, 9, 10, 11 y 13; 3) Preguntas 8, 12 y 14

**Regiones: Tierra Caliente:** Municipios de San Lucas, Susupuato e Hidalgo;  
**Infiernillo:** Municipios de Surecho San Gabriel y Tingambato; Grupo Conafort:  
Municipios de Morelos; Uruapan y Paracho

En la región Tierra Caliente se registra el menor índice de “COMPRENSIÓN DE LO REALIZADO” con un promedio 12.2; le sigue la región, del Grupo Conafort cuyo promedio es 15. 6 y finalmente la región Infiernillo con el promedio más alto de 16.3, no obstante, inferior al promedio general del Estado de Guanajuato igual 17.

La dimensión “APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO” es producto de una observación y valoración agregada sobre la generación de una experiencia de aprendizaje ambiental y a la generación de una experiencia de aprendizaje técnico y se mide a partir de las preguntas guía 7, 9, 10, 11 y 13.

La escala de valoración agregada es de 0 a 20 y en el caso de los proyectos del estado de Michoacán, el promedio observado fue de 11.8, lo cual interpretamos en el sentido de que, dicho promedio, significa que los responsables sociales de los proyectos ejecutados tienen una “APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO” que podemos referir como Medio, casi deficiente, puesto que es escasamente superior al punto medio de la escala referida (10).

Nuevamente debe señalarse, que en el estado de Guanajuato el promedio fue superior en esta dimensión de “APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO”, 11.8 frente a 15; y de igual modo, está asociado a la desviación de las obras a parcelas ejidales y predios privados y la ausencia de una orientación técnica adecuada.

La dimensión “CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL” es producto de una observación y valoración agregada sobre la congruencia de lo manifestado por los entrevistados, respecto a la generación de una experiencia de aprendizaje de organización comunitaria. Dicha valoración se genera a partir de las preguntas guía 8, 12 y 14.

La escala de valoración agregada es de 0 a 12 y en el caso de los proyectos del estado de Michoacán, el promedio observado fue de 4.2, lo cual interpretamos en el sentido de que, en promedio, los responsables sociales de los proyectos ejecutados lograron una CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL que podemos referir como “INSUFICIENTE” puesto que es menor al punto medio de la escala referida (6). En comparación con el Estado de Guanajuato, puede afirmarse que su posición es similar a la del Estado de Michoacán, si bien, el primero registra un promedio de 5 que es ligeramente superior a 4.2, ambos están por debajo de la media que es de 6. Por otra parte, dos regiones de Michoacán superan el promedio de 5 de Guanajuato: 5.2 en Infiernillo y 5.8 en Tierra Caliente. Los proyectos ubicados en la localidad de San Pedro Jaracuaro y Rincón de los Rubios del Municipio de Hidalgo; de Tziritzícuaru del municipio de Gabriel Zamora registran niveles superiores a los promedios señalados en los tres dimensiones de apropiación del proyecto referidos, lo que es indicador de la alta correlación que prevalece en estas variables.

Como resultado de las tres dimensiones valoradas, podemos afirmar que los proyectos del PET en el estado de Michoacán han propiciado entre los colectivos responsables de su ejecución un proceso positivo de apropiación de su entorno, aunque dicho proceso se observa desequilibrado: por un lado hay buena comprensión de lo realizado; aceptable obtención de nuevo conocimiento sobre su entorno; pero insuficiente construcción de organización social; Por otra parte, los índices de apropiación son mayores en el Estado de Guanajuato que en

Michoacán, lo que no deja de ser paradójico, tomando en cuenta la vocación y riqueza agrícola y forestal de este último estado.

### **6.6 Prácticas en campo de observación y/o medición para el monitoreo de efectos medioambientales en los proyectos del estado de Guanajuato y Michoacán.**

En el caso de los proyectos del PET en el estado de Guanajuato y Michoacán, se efectuaron las prácticas junto con los entrevistados relativas a monitorear los efectos de las obras y acciones sobre la recuperación del suelo.

En todos los casos se observó que éstas resultaban de fácil aplicación, entendimiento y replicación.

### **6.7 Resultados del análisis en laboratorio de las muestras de suelo recolectadas en los proyectos.**

#### **Guanajuato.**

Los datos obtenidos del análisis de laboratorio, conforme a NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, respecto de las muestras de suelo colectadas en los proyectos del estado de Guanajuato indican que en 8 casos, las obras o acciones tienen efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo; y en otros 8 casos, podrían tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.

Para el caso de textura se explica la importancia de esta y el estado en la obra, mientras que la conductividad eléctrica parámetro necesario para saber si hay afectación por intrusión salina al suelo o agua generando graves deficiencias nutrimentales a las especies vegetales como animales, en este punto la NOM-021-RECNAT-2000 señala que una concentración superior a 2000  $\mu\text{S}$  (micro siemens) se observan dichos efectos para el caso de Guanajuato ninguna obra supero los

500  $\mu$ S (micro siemens) lo cual corresponde a efectos despreciables de la salinidad conformando otro parámetro para un suelo sano dentro de las obras muestreadas.

- Fábrica de Melchor.- mejora en la concentración de materia orgánica y en el pH, tendiendo a la neutralidad. La presencia de textura arenosa para ambos casos de suelo, esto nos indica un suelo suelto con gran capacidad de infiltración y poca retención de nutrimentos, se espera que la estructura del suelo vaya mejorando al pasar el tiempo con el azolve del suelo. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- El Chupadero.- mejora mínima, debido a que la obra tiene menos de un año. La textura para ambos puntos muestreados es arenoso, teniendo una baja retención de humedad, con las obras se espera retener una mayor cantidad de materia orgánica para favorezca la descomposición de esta y mejore la textura del suelo. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- Santa Rosa de Ochoa.- mejora mínima, debido a que la obra tiene menos de un año. La textura para ambos puntos muestreados es arenoso, teniendo una baja retención de humedad, con las obras se espera retener una mayor cantidad de materia orgánica para favorezca la descomposición de esta y mejore la textura del suelo. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo lo cual se verá reflejado.
- El Refugio.- mejora mínima, debido a que la obra tiene menos de un año. La textura para ambos casos es arcilloso ligero, esto quiere decir que la retención de humedad es alta al igual que los nutrimentos del suelo, permite retener arenas, M.O. y limo, estos suelos son ideales para el trabajo agrícola pero muy frágil si las condiciones de manejo no son las adecuadas. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.

- Emiliano Zapata.- mejora en la concentración de materia orgánica y en el pH, tendiendo a la neutralidad. La textura en la ladera es arenoso con poca retención de agua y materia orgánica, mientras que en la zanja es franco arenoso tiene mejor retención de humedad de materia orgánica, por lo que pueden establecerse especies vegetales, hay una mejora en la textura por las obras. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- El Carretón.- mejora mínima en la concentración de materia orgánica, aunque el pH se mantiene moderadamente ácido. La textura en la ladera es arenoso con poca retención de agua y materia orgánica, mientras que en zanja es franco arenoso y tiene mejor retención de humedad y de materia orgánica, por lo que pueden establecerse especies vegetales, hay una mejora en la textura por las obras. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- Canelas.- sin mejora en la concentración de materia orgánica, pero con un pH neutro. La textura en la ladera es franco arcillosa con retención de humedad media, con retención de materia orgánica, lo que permite establecimiento de algunas especies vegetales (pastoso hierbas), para la zanja es arcilloso ligero con alta retención de humedad, nutrimentos establecimiento de especies vegetales más grandes como árboles o arbustos. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- La Palma.- sin mejora en la concentración de materia orgánica y con un pH moderadamente ácido. La textura en ambas muestras tiene una estructura arenoso - franco, son suelos con buena retención de humedad, materia orgánica y nutrimentos, son suelos frágiles sin un buen manejo, las obras tienen un efecto de conservación y generación de nuevo suelo. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- San Juan Juvenal.- concentración de materia orgánica es baja a media viendo una mejora como parte de la obra al suelo de la zona y con un pH

moderadamente ácido, siendo un efecto benéfico al suelo de la zona por que mejorara poco a poco las condiciones del lugar. La textura en la muestra de ladera es arenoso esto quiere decir que su retención de humedad es poca, con baja retención de nutrimentos y materia orgánica, en la muestra de zanja es arenoso - franco, este tipo de suelo tiene una mejor retención de humedad nutrimentos y materia orgánica, son suelos frágiles si se les da un mal manejo, en este caso la mejora es considerable por el uso de obras que permiten que el suelo se estabilice. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo

- Los Torres.- sin mejora en la concentración de materia orgánica es muy baja esperando que la obra pueda retener una mayor cantidad de materia orgánica y con un pH medianamente alcalino lo cual pudiera generar deficiencias de Fierro y Magnesio. La textura en ambas muestras es de una estructura arenoso - franco, son suelos con buena retención de humedad, materia orgánica y nutrimentos, son suelos frágiles sin un buen manejo. En conclusión, la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- La Huerta.- sin mejora en la concentración de materia orgánica, pero con un pH neutro. La textura para ambos casos es de franco - arenoso, tiene buena retención de nutrimentos, materia orgánica y humedad, son suelos propios para el establecimiento de plantas grandes como arboles u arbustos. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- La Concepción.- sin mejora en la concentración de materia orgánica y con un pH moderadamente ácido. La textura para ambos casos es de franco - arenoso, tiene buena retención de nutrimentos, materia orgánica y humedad, son suelos propias para el establecimiento de plantas grandes como arboles u arbustos. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- El Varal.- sin mejora en la concentración de materia orgánica y con un pH moderadamente ácido. La textura en la muestra de ladera es franco - arenoso,

teniendo buena retención de nutrimentos, materia orgánica y humedad, se puede establecer plantas grandes como arboles u arbustos. En la muestra de zanja es de arcilla - ligera, tiene como características una mayor retención de humedad, nutrimentos y materia orgánica, esto a su vez puede albergar lombrices y pequeños insectos en el suelo. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.

- Agua Colorada.- sin mejora en la concentración de materia orgánica y con un pH moderadamente ácido. La textura en la muestra de ladera es franco - arenoso, teniendo buena retención de nutrimentos, materia orgánica y humedad, se puede establecer plantas grandes como arboles u arbustos. En la muestra de zanja es de arcilla - ligera, tiene como características una mayor retención de humedad, nutrimentos y materia orgánica, esto a su vez puede albergar lombrices y pequeños insectos en el suelo. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- Derramaderos.- sin mejora en la concentración de materia orgánica y con un pH moderadamente ácido. La textura en la muestra de ladera es arenoso lo cual indica baja retención de humedad, materia orgánica y nutrimentos, por lo que el establecimiento de especies vegetales es difícil, en la zanja la textura es franco - arenoso tiene una mejor estructura que el arenoso, permite una mayor retención de humedad, nutrimentos y el establecimiento de algunas especies vegetales grandes como árboles y arbustos. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.
- La Joya Fría.- sin mejora en la concentración de materia orgánica, pero con un pH neutro. La textura en la muestra de ladera es arenoso lo cual indica baja retención de humedad, materia orgánica y nutrimentos por lo que el establecimiento de especies vegetales es difícil, en la zanja la textura es franco - arenoso tiene una mejor estructura que el arenoso, permite una mayor retención de humedad, nutrimentos por lo que sería posible el establecimiento de algunas especies vegetales grandes como árboles y arbustos. En conclusión, la obra podría tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.

## Michoacán

Los datos obtenidos del análisis de laboratorio, conforme a NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, respecto de las muestras de suelo colectadas en los proyectos del estado de Michoacán indican que en 3 casos las obras o acciones tienen efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo; en otros 7 casos, podrían tener efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo; y en 4 casos no se puede formular una conclusión cierta ya que no hay toma de muestra de suelo por factores climáticos que no permitieron el acceso a estas obras.

Para el caso de textura se explica la importancia de esta y el estado en la obra, mientras que la conductividad eléctrica parámetro necesario para saber si hay afectación por intrusión salina al suelo o agua generando graves deficiencias nutrimentales a las especies vegetales como animales, en este punto la NOM-021-RECNAT-2000 señala que una concentración superior a 2000  $\mu\text{S}$  (micro siemens) se observan dichos efectos para el caso de Michoacán ninguna obra supero los 500  $\mu\text{S}$  (micro siemens) lo cual corresponde a efectos despreciables de la salinidad conformando otro parámetro para un suelo sano dentro de las obras muestreadas.

- Tziritzícuaro.- No se tomó muestra para los indicadores de Textura, pH, M.O. ya que la obra está dentro de una casa.
- Las Trojas.- se tomó una sola muestra de las cuales se obtuvieron los datos de pH el cual es neutro lo que indica que el suelo se encuentra en buen estado sin deficiencias nutrimentales, el porcentaje de M.O. es muy alto lo cual refleja el estado de las condiciones benéficas de la plantación.

Textura. Arenoso aun que tiene un buen pH y M.O. el suelo es pobre en estructura lo que implica que la retención de humedad sea baja, con el tiempo las condiciones de pH t M.O. afectaran a la textura de manera positiva.

- San Vicente.- tiene un pH neutro el cual indica que el suelo se encuentra en buen estado sin deficiencias nutrimentales, el porcentaje de M.O. es muy bajo esto a que algunos árboles se encuentran confinados por cemento lo cual dificulta que la M.O. se incorpore de otros lugares.

Textura. Es Arenosa lo cual implica baja retención de humedad dificultando el establecimiento de especies vegetales menores como pastos o hierbas.

- Los Otates.- El pH es neutro lo cual indica que el suelo se encuentra en buen estado nutrimental, el porcentaje de M.O. es medio favoreciendo la nutrición del suelo.

Textura. Es arenoso lo cual dificulta la retención de humedad, con el tiempo y el aumento de materia orgánica mejorara las condiciones físicas de suelo.

- Tepenahua.- El pH para esta obra es neutro lo cual nos indica que no hay problemas nutrimentales en el suelo favoreciendo el establecimiento de especies, en cuanto a M.O. es bajo poco a poco la materia se ira acumulando en las zonas reforestadas, cabe señalar que hay que tener obras que retengan el suelo ya que el arrastre puede llevar la M.O. del lugar a otro sitio.

Textura. Franco-Arenoso, este suelo tiene buena retención de humedad y buena estructura lo cual le permite retener nutrimentos.

- Tingambato.- El pH es neutro sin deficiencias nutrimentales para la obra, el contenido de M.O. es alto lo cual facilita la nutrición del suelo.

Textura. Arenoso franco, este suelo tiene buena retención de humedad y buena estructura, puede retener nutrimentos y albergar otras especies en el suelo, al igual que especies herbáceas o arbustivas.

Esta obra es muy representativa ya que demuestra el grado de avance al que se puede llegar con un buen manejo del recurso suelo.

- Arato.- No hay muestra por las condiciones climáticas no permitieron el acceso a la obra.
- El mirado.- No se tomó muestra de suelo para los indicadores.
- Huecato.- En esta obra se tomaron 2 muestras de la zona con suelo reforestado y suelo no reforestado, En el suelo no reforestado presenta un pH de 5.87 ligeramente ácido lo cual genera algunos problemas nutrimentales, mientras que su materia orgánica es muy baja esto a que no hay ninguna obra que pueda retener suelo o materiales que son arrastrados del lugar. Para el suelo reforestado se ve una mejoría en el pH sigue siendo moderadamente ácido pero se ve acercando poco a poco a la neutralidad que es lo recomendable para suelos sanos, su materia orgánica es baja pero con condiciones favorables va ir aumentando gracias a la que generan los árboles en esa zona.

Textura. Para ambos casos es Arenoso-Franco, el cual es un suelo con buena retención de humedad y buena estructura, el riesgo que corre el suelo no reforestado es ser lavado por agua o arrastrado por el viento ya que la cobertura vegetal es pobre, se recomienda que antes de iniciar una obra de reforestación existan acciones previas para retener y mejorar las condiciones de las especies maderables con las que se reforestara.

- San Juan de Dios. Solo se tomó una muestra donde el pH es moderadamente ácido lo cual implica una deficiencia nutrimental baja, mientras que su M.O. es muy baja lo cual se ve reflejado en las condiciones nutrimentales del suelo.

Textura. Es Arcillosa ligera, aun que tiene buena retención de humedad y nutrimentos no puede expresar su potencial ya que el pH y la M.O. no están en un estado óptimo, se espera que el establecimiento de especies forestales al paso del tiempo afecten a la textura mejorando la salud del suelo.

- San Marcos.- No hay toma de muestra para análisis de suelo.
- Tahuejo.- Hay dos muestras una sin área reforestada y con área reforestada, para la primera las condiciones de pH es moderadamente ácido teniendo problemas nutrimentales ligeros, en la M.O. es baja ya que no hay elementos que permitan que se mantenga en ese lugar. Para el área reforestada se el pH moderadamente ácido con un avance hacia la neutralidad .2 donde es evidente el beneficio de la obra, mientras que la materia orgánica es medio dando unas mejores condiciones nutrimentales al suelo.

Textura. Área no reforestada es Arenoso, lo cual indica mala retención de humedad, poca reserva de nutrimentos y poca probabilidad de que se establezcan especies herbáceas o árboles. Para el área reforestada es Franco lo cual indica buena retención de humedad y buena concentración de nutrimentos esto en parte a la estabilidad del suelo que le permite fijar nutrimentos de la materia orgánica.

- Villa Morelos.- aquí se tomaron dos muestras una con cobertura vegetal y una sin cobertura vegetal, para el área de cobertura vegetal el pH es moderadamente ácido cabe recalcar que le faltan .2 décimas para llegar a la

neutralidad lo cual indica el favorable incremento por la obra, en su materia orgánica es muy bajo teniendo problemas con la fijación de nutrimentos se espera que en los siguientes años ambos aumenten de manera positiva. Para el área sin cobertura vegetal, el pH es moderadamente ácido indicando problemas nutrimentales para algunas plantas en la disponibilidad de Nitrógeno-Fosforo-Potasio, su M.O. es muy baja esto debido a que no existe ninguna vegetación que permita retener estos elementos del suelo.

Textura. Para el área con cobertura vegetal es Franca, es decir tiene buena retención de humedad, buen contenido de nutrimentos favoreciendo el crecimiento de otras especies ya sean herbáceas o arbóreas. En el área sin cobertura vegetal es Franco-Arenoso, esto nos indica que es un paso antes de ser estable, corre el riesgo de perder sus nutrimentos y no poder retener humedad, son suelos muy frágiles.

- Zirahuen.- se tomó una sola muestra de suelo donde se obtuvo un pH moderadamente ácido el cual indica problemas leves de nutrición para algunas plantas, el porcentaje de M.O. es alto ya que es una zona boscosa pero el proceso de integración de nutrimentos es muy lento.

Textura. Franco-Arenoso, es un suelo en formación lo que quiere decir que su retención de humedad es buena y el proceso de almacenamiento de nutrimentos apenas empieza por ello son suelos frágiles que requieren supervisión y obras complementarias para retenerlo en las zonas identificadas.

## 7. Análisis sobre la focalización territorial en los proyectos de restauración o conservación de suelos.

### 7.1 Metodología para la focalización de los proyectos del PET

La focalización de los proyectos sociales que se financian con presupuesto público ha adquirido gran relevancia para dirigir adecuadamente los recursos hacia los sectores que enfrentan situación de pobreza. En este caso el Programa de Empleo Temporal, en lo que corresponde a la coordinación por parte de la SEMARNAT, se plantea un doble propósito ya que se dirige a la población en condición de pobreza y pobreza extrema de ingreso y al mismo tiempo atiende al objetivo de conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

La propuesta que deriva del PET, de concentrar el gasto social en la población pobre responde a la intención de paliar los efectos sociales de la crisis, el argumento central se concentra en señalar que si se canaliza el recursos hacia los sectores en pobreza no habrá desviación de recursos hacia los sectores que tienen capacidad de pago (error de inclusión), con lo cual se incluye de manera implícita los criterios de eficiencia y equidad social.

El mecanismo para la selección de los beneficiarios puede derivar del propio diseño del Programa, en este caso el Programa de Empleo Temporal (PET) señala como objetivo *“contribuir a la protección del bienestar socioeconómico de la población afectada por situaciones adversas que afectan su patrimonio o disminuyen sus ingresos, mediante apoyos otorgados por su participación en proyectos o acciones de beneficio social o comunitario”*, de modo que los proyectos tienen ese sentido social de atención a un sector específico de la población. En particular las obras relacionadas con la restauración y conservación de los suelos aparentemente no tienen una incidencia directa sobre el ingreso de la población beneficiaria.

Todos los factores que integran el medio ambiente son esenciales para el desarrollo de las especies en un determinado hábitat, y el desequilibrio de cualquiera de ellos no sólo afecta ese factor aisladamente, sino altera todo el orden del cual es parte. La importancia de la conservación del equilibrio ambiental determina la sobrevivencia del hombre tanto para sus funciones vitales como para las actividades productivas que le dan sustento, por tanto los desequilibrios ecosistémicos pueden llevar a un caos.

Por otra parte se considera como un elemento relevante a considerar el enfoque de ecosistema, definido en 1935 por Tansley como el "Complejo integrativo y holístico que combina los organismos vivos y el ambiente físico dentro del mismo", y más tarde por autores recientes como cualquier sistema que comprenda entre sus componentes: productores, consumidores y descomponedores que estén vinculados a través de relaciones interdependientes, entre ellos y con un medio abiótico (Priego, 2002) o como cualquier sistema relativamente homogéneo desde los puntos de vista físico, químico y biológico, donde poblaciones de especies se agrupan en comunidades interactuando entre sí y con el ambiente abiótico (Karr 1994, Pidwirny 2000).

En México hay pocos estudios sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, sin embargo la mayoría coincide en que el principal criterio para definir los ecosistemas es el tipo de vegetación. La CONABIO lleva el "*Programa de Restauración y Compensación Ambiental*" el cual tiene como objetivos llevar a cabo acciones tendientes a la restauración o recuperación de ecosistemas y recursos naturales que fueron dañados o están deteriorados, apoya el desarrollo de actividades encaminadas a la conservación a través del manejo y protección de los ecosistemas y su biodiversidad, incluyendo su uso sostenible.

El registro sobre conservación y deterioro de los suelos por tipo de ecosistema se resume en la siguiente tabla.

### Estado de la Superficie por tipo de Ecosistema (Ha.)

Ecosistema	Sup. Actual	Sup. Conserva	Sup. Deterioro	% de pérdida	Región	Riesgo
<b>Matorral</b>	508,958	467,886	41073	8.07	Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Durango, Zacatecas, y en parte en los estados de San Luis Potosí, Durango y Guanajuato	Sobrepastoreo y desmonte
<b>Bosque Templado</b>	323,305	211,949	111,356	34.44	Sierras Madre Occidental y Oriental, en el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y en el sur de Chiapas	Tala, cambio de uso de suelo y pastoreo extensivo
<b>Selva Seca</b>	164,357	70720	93637	56.97	Vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua hasta Chiapas	Deforestación para cambio de uso de suelo
<b>Selva Húmeda</b>	151,511	40,086	111,425	73.54	Vertiente del Atlántico, desde el sur de San Luis Potosí a lo largo de Veracruz hasta Tabasco y en el sur de la Península de Yucatán	Cambio de uso de suelo y tráfico de especies
<b>Pastizal</b>	103,159	63,413	39,747	38.53	Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco	Sobrepastoreo
<b>Bosque Nublado</b>	18,252	8,695	9,556	52.36	Sierra Madre Oriental (Sierra de Juárez), Sierra Norte de Chiapas, Sierra Madre del Sur (Guerrero y Oaxaca) y de Jalisco	Tala clandestina, incendios, desmonte, ganadería
<b>Manglar</b>	7,700				Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo	Tala y remoción para otros usos

FUENTE: [www.biodiversidad.gob.mx](http://www.biodiversidad.gob.mx)

En base a los datos que reporta CONABIO se observan los mayores niveles de deterioro en las superficies ubicadas en la selva húmeda y seca, y en los bosques nublado y templado.

Este estudio se centra en el análisis de las obras relacionadas con la recuperación y conservación de los suelos, y para ello se proponen los criterios a considerar para efectuar la obra (proyecto), mismos que van más allá de la situación socio-económica del beneficiario e incorpora el criterio territorial y la importancia de los ecosistemas. Bajo esa lógica, aquí se propone establecer criterios de focalización basados en el uso y las condiciones de degradación de la superficie en las 32 entidades de la república para poder hacer un cruce con la población en condición de pobreza y de pobreza extrema, tomando en consideración los ecosistemas que tienen mayor relevancia por albergar recursos de vocación productiva, con ello se define un índice que aproxima hacia la identificación de los estados donde, la población de escasos recursos requiere más atención y obras de apoyo para la conservación del suelo. Y donde la conservación adquiere un papel relevante dadas las características de los ecosistemas en la región.

En el análisis de ecosistemas, los suelos constituyen uno de los recursos naturales vital para el sostenimiento de dichos ecosistemas y de la vida humana, ya que constituye el sostén y sustento de cultivos y bosques, como medio que posibilita el filtrado del agua y su recarga, como soporte de la biodiversidad. La degradación de los suelos ocurre como respuesta a múltiples factores ambientales y socio-económicos, difícilmente un solo factor desencadena un problema de degradación. Si bien es cierto que en algunas zonas los suelos pueden ser más erosionables o la precipitación más erosiva, en prácticamente todos, el factor preponderante recae en las actividades humanas, sin embargo, este mismo recurso constituye la base para el sustento económico de la población en situación de pobreza y pobreza extrema.

Considerando entonces como un criterio preponderante la importancia de recuperar suelos dentro de los ecosistemas que presentan mayor vocación para actividades agrícolas, pecuarias y forestales que permitan que la población se beneficie económicamente con ingresos más allá de lo que reciben de manera

directa por el propio Programa (PET), se estima que en primera instancia serían la selva seca, los bosques templados y los pastizales con un porcentaje estimado de deterioro de 56.9%, 34.4% y 38.5% los que tendrían que atenderse primordialmente, a ello se suma la construcción de un índice sobre la base del análisis de variables como: tipo de suelo, superficie apta para la producción, superficie erosionada, y población en pobreza y pobreza extrema.

Las fuentes de información consultadas para las estadísticas aquí utilizadas son: SEMARNAT e INEGI, utilizando en cada caso los años más recientes que estuvieron disponibles.

## 7.2 Información básica para la estimación del índice de distribución presupuestal por entidad federativa.

### 7.1.1 Superficie no urbana, ni acuosa / Superficie apta para la producción primaria.

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Superficie no urbana, ni acuosa (Ha)</i>	<i>Superficie apta para producción primaria (Ha)</i>
Aguascalientes	439857	375.38
Baja California	645997	5937.90
Baja California Sur	265233	5385.93
Campeche	1064307	4527.18
Coahuila de Zaragoza	4720881	5465.84
Colima	490950	21185.19
Chiapas	2703330	13291.54
Chihuahua	292708	44856.69
Distrito Federal	77787	37.45
Durango	12141276	10224.18
Guanajuato	1652289	2733.23
Guerrero	2280699	5612.27
Hidalgo	3615705	1878.59
Jalisco	5263403	6174.57
México	1502420	1258.24
Michoacán de Ocampo	3467958	4577.01
Morelos	296873	355.05
Nayarit	1557603	1687.35
Nuevo León	2612231	5233.76
Oaxaca	5641363	7220.31

Puebla	2216744	2530.89
Querétaro	656842	1118.24
Quintana Roo	286634	3682.95
San Luis Potosí	2487056	4739.99
Sinaloa	2974245	4507.06
Sonora	4961093	14985.65
Tabasco	1641960	882.62
Tamaulipas	4278837	5451.56
Tlaxcala	355777	257.99
Veracruz	5755036	5042.40
Yucatán	1001875	3372.00
Zacatecas	4157009	6179.54



Para presentar la información estadística y gráfica, referida a superficie no urbana ni acuosa, se consultaron las cifras de la superficie nacional por entidad, así como su distribución por distintos usos del suelo. Los usos que se incorporan son:

- Agricultura de humedad
- Agricultura de riego
- Agricultura de temporal
- Bosque cultivado

- Bosque de coníferas
- Bosque de encino
- Bosque mesófilo de montaña
- Pastizal
- Pastizal cultivado

Se observa que son los estados de Hidalgo, Durango, Tlaxcala, Aguascalientes y Jalisco los que presentan mayor superficie con estos usos, los cuales son relevantes para la actividad generadora de ingreso de la población dedicada a las actividades productivas del sector primario.

La superficie considerada apta para la producción primaria fue calculada a partir de la suma de las superficie por tipo de suelo que son predominantes en el país, de los cuales se considera que son los Phaeozem, Luvisoles y Vertisoles, que comprenden más de 56 millones de hectáreas, los que mayores niveles de fertilidad presentan, de los cuales cerca del 15% se utilizan para la agricultura y la ganadería.

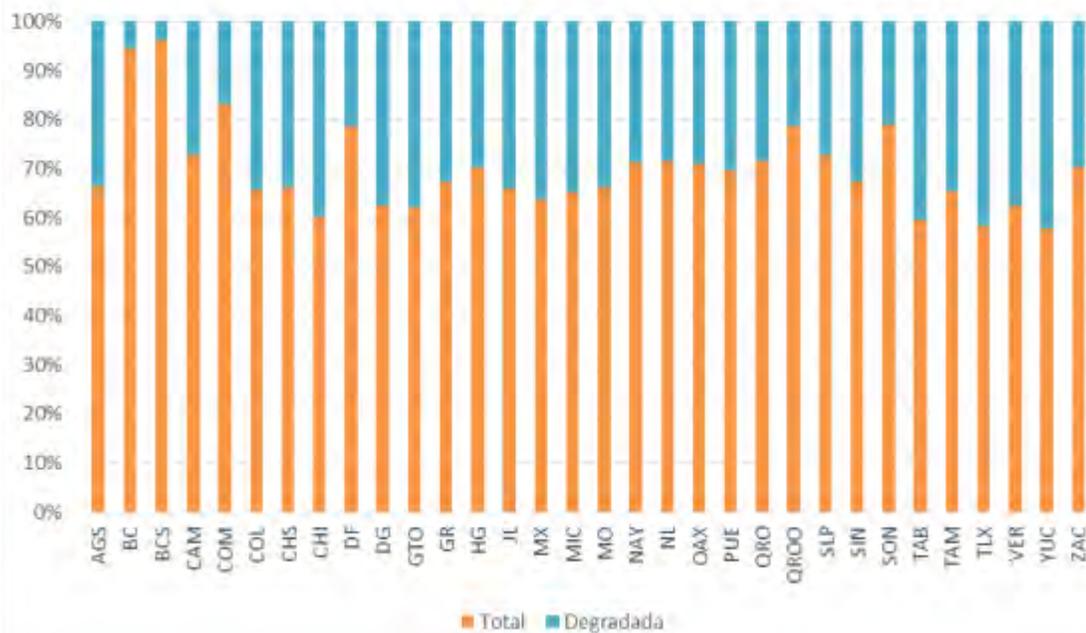
También se sumaron los Leptosoles, Regosoles y Calcisoles, suelos someros con menor fertilidad pero con una presencia importante a nivel nacional, que abarca más de 100 millones de hectáreas, de los cuales el 10% está orientado al uso agrícola y de pastizales.

#### 7.1.2 Sup. con degradación severa y extrema / Sup. degradada por origen rural

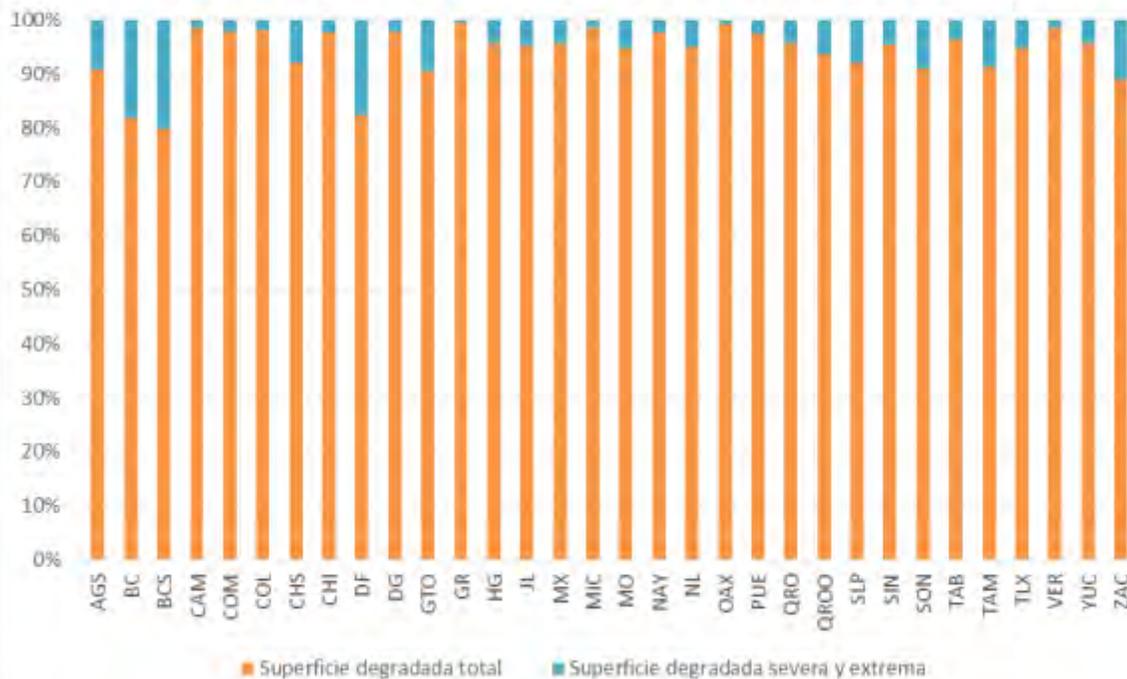
<b>Entidad Federativa</b>	<b>Superficie con degradación severa y extrema (Ha)</b>	<b>Superficie con degradación originada en actividad rural (Ha)</b>
Aguascalientes	28685.12	347.25
Baja California	94162.49	408.24
Baja California Sur	77574.49	417.75
Campeche	29715.29	2541.33
Coahuila de Zaragoza	63849.8	4047.30
Colima	5337.06	1718.56

Chiapas	324328.82	5000.30
Chihuahua	402126.01	278.62
Distrito Federal	8756.57	28.70
Durango	163079.39	7463.60
Guanajuato	195247.51	2018.56
Guerrero	14228.02	3163.81
Hidalgo	38796.85	792.33
Jalisco	201980.33	3931.77
México	58668.38	1403.78
Michoacán de Ocampo	42709.01	3244.20
Morelos	13523.36	268.52
Nayarit	27794.47	969.40
Nuevo León	133431.18	3447.04
Oaxaca	30912.01	3450.93
Puebla	40332.67	1590.73
Querétaro	20553.33	435.77
Quintana Roo	80070.26	1126.02
San Luis Potosí	195150.22	2370.92
Sinaloa	131978.23	2525.76
Sonora	477125.76	4581.84
Tabasco	64961.63	1918.12
Tamaulipas	401124.42	5096.92
Tlaxcala	16039.6	310.48
Veracruz de Ignacio....	58296.51	4745.19
Yucatán	129941.32	3284.15
Zacatecas	395142.54	3446.79

Porcentaje de superficie degradada con respecto a la total por estado



Porcentaje de la superficie degradada en situación de severa y extrema con respecto a la degradada por entidad federativa



La siguiente variable(s) está relacionada con el nivel de degradación de los suelos en las entidades federativas, respecto a la superficie total con la que cuentan.

En este sentido se reconoce que los estados que cuentan con mayor superficie desértica como Aguascalientes, Baja California y Baja California Sur, Sonora, Durango y Zacatecas, son lo que presentan mayores porcentajes de degradación. Al respecto diversos estudios señalan que el mayor porcentaje de erosión en la superficie nacional, es por erosión eólica y se da precisamente en zonas de desierto.

Las mismas estadísticas muestran los niveles de degradación en cuanto a severa y extrema, al establecer la relación entre la cantidad de superficie con nivel severo y extremo de degradación respecto a la superficie degradada por entidad, nuevamente se colocan Baja California, Baja California Sur, Zacatecas y se agrega Chiapas en los primeros lugares.

No obstante es importante señalar que la degradación por otras causas no menos importantes como la química se presentan en los Estados donde predomina la agricultura comercial, por el uso intensivo de agroquímicos, cuyos efectos nocivos derivan en la pérdida de fertilidad del suelo, con este problema se estima que están un promedio de 30 millones de hectáreas en el país.

Otro tipo de degradación es la física que produce una compactación del suelo y con ello la pérdida de la función productiva, de la cual se estima que se encuentran, cerca de 11 millones de hectáreas en el país.

En cuanto al origen de la degradación se consideró para esta variable, exclusivamente aquellas actividades que se llevan a cabo en el ámbito rural, esto es: actividades agrícolas, sobrepastoreo, deforestación, remoción de vegetación y

sobreexplotación de vegetación para uso doméstico. En este caso son Durango, Tamaulipas y Chiapas los estados que presentan el mayor resultado de degradación por origen rural.

### 7.1.3 Población Total por entidad / Población en pobreza y pobreza extrema

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Población Total</i>	<i>Población en pobreza y pobreza extrema</i>
Aguascalientes	1184996	501958
Baja California	3155070	1128924
Baja California Sur	637026	233258
Campeche	822441	541373
Coahuila de Zaragoza	2748391	857866
Colima	650555	246996
Chiapas	4796580	5751737
Chihuahua	3406465	1603461
Distrito Federal	8851080	2729532
Durango	1632934	1039660
Guanajuato	5486372	3173238
Guerrero	3388768	3427517
Hidalgo	2665018	1841049
Jalisco	7350682	3159043
México	15175862	8053269
Michoacán de Ocampo	4351037	3022798
Morelos	1777227	907594
Nayarit	1084979	553921
Nuevo León	4653458	1080812
Oaxaca	3801962	3729722
Puebla	5779829	4617993
Querétaro	1827937	904449
Quintana Roo	1325578	559262
San Luis Potosí	2585518	1777873
Sinaloa	2767761	1204919
Sonora	2662480	1045247
Tabasco	2238603	1598464
Tamaulipas	3268554	1485073
Tlaxcala	1169936	837160
Veracruz de Ignacio....	7643194	5896963
Yucatán	1955577	1191031
Zacatecas	1490668	1075548



Una última variable que se incorpora en el análisis es la población en condición de pobreza y de pobreza extrema de ingreso, de acuerdo a los datos que reporta el Coneval. En este caso se generó un indicador que muestra que proporción de la población de cada entidad se encuentra en esa condición (pobreza y pobreza extrema).

En términos absolutos es el Estado de México el que concentra el mayor número de población pobre, sin embargo al considerarla de acuerdo a la población total del estado, son Chiapas, Oaxaca, Guerrero y Veracruz los que tienen los mayores porcentajes de la población analizada.

### **7.3 Índice de distribución presupuestal por entidad federativa.**

#### *7.3.1 Planteamiento*

Como ya se señaló, la focalización territorial constituye el punto de partida para los proyectos de restauración o conservación de suelos, asimismo es un aspecto central para toda evaluación, monitoreo o seguimiento de los programas públicos

con ese objetivo. Se trata del punto o producto final de un diagnóstico que precisa un estado situacional o de la problemática sobre la que se pretende intervenir o incidir para modificar o transformar dicha situación o problema.

Su mayor relevancia se explica porque constituye la “línea basal” a partir de la cual se diseñaran instrumentos o procedimientos para medir los avances y logros en dicha modificación o transformación; en este caso, medir los avances y logros de la restauración o conservación de suelos. La focalización territorial que se propone parte de la formulación de las siguientes tres preguntas:

- a) *¿En qué entidades federativas es preferible canalizar recursos para conservación y restauración de suelos?*
- b) *¿En qué entidades federativas se concentraron los apoyos del PET destinados a conservación y restauración de suelos durante 2014?*
- c) *¿Hay convergencia entre las entidades federativas donde sería prioritario realizar ese tipo de acciones y las entidades federativas que concentraron los apoyos en 2014?*

La pregunta inicial, es responder sobre la orientación preferente de los recursos para la conservación y restauración de suelos, en principio desde un punto de vista técnico, referido exclusivamente a las características físicas del suelo; pero este criterio técnico inicial debe ponderarse a la luz de las características económicas y sociales de la zona, región, comunidad y beneficiarios a los que se dirige el programa. Enseguida, verificar la zona, región, comunidad y beneficiarios a los que se canalizaron los apoyos del PET destinados a conservación y restauración de suelos durante 2014. Posteriormente, contrastar el criterio técnico y de focalización social del programa si efectivamente es convergente con las entidades federativas que concentraron los apoyos otorgados en 2014. Y por último se compara con los ecosistemas referidos de acuerdo a la CONABIO. El indicador se formula a nivel de entidad federativa.

### *7.3.2 Componentes de Información del índice de Focalización de apoyos para la conservación y recuperación de Suelos*

Se integró un indicador de escala ordinal para medir y ordenar las zonas y regiones de las entidades federativas, por la prioridad que representen como destino de recursos para la conservación y restauración de suelos tanto en función a su mayor grado de degradación del suelo como de su potencial productivo que ofrece en los diferentes tipos de uso.

La información técnica se filtró con información socioeconómica incorporando el peso relativo de la población en pobreza y pobreza extrema de las entidades federativas como medida de sus prioridades (o necesidades) para fortalecer el ingreso y proveer de empleos temporales en poblaciones vulnerables, propósitos a los que se debe el PET. Para ello, en la sección anterior, se presentó la siguiente información:

- Superficie no urbana ni acuosa de la entidad
- Superficie con tipos de suelo más aptos para la producción agrícola, pecuaria y forestal.
- Superficie con degradación severa y extrema
- Superficie degradada con origen rural en la entidad
- Población en pobreza por ingreso.

El análisis se centró en la definición de prioridades que podría proporcionar, en lo individual, cada uno de estas dimensiones de la información. Ahora se trata de que estos criterios individuales se transformen en componentes de una valoración de conjunto, como se ilustra en su arreglo matricial siguiente:

**Componentes de información del Índice de Focalización  
de apoyos para la conservación y recuperación de Suelos**

<i>Entidad Federativa</i>	<i>Superficie no urbana ni acuosa (Ha)*</i>	<i>Superficie apta para producción primaria (Ha)**</i>	<i>Superficie con degradación severa y extrema (Ha)***</i>	<i>Superficie con degradación originada en actividad rural (Ha)****</i>	<i>Superficie Total por Entidad (Ha)</i>	<i>Población en pobreza y pobreza extrema</i>	<i>Población Total</i>
Aguascalientes	439857	375.38	28685.12	347.25	558900	501958	1184996
Baja California	645997	5937.90	94162.49	408.24	7011300	1128924	3155070
Baja California S	265233	5385.93	77574.49	417.75	7367700	233258	637026
Campeche	1064307	4527.18	29715.29	2541.33	5183300	541373	822441
Coahuila	4720881	5465.84	63849.8	4047.30	15157100	857866	2748391
Colima	490950	21185.19	5337.06	1718.86	545500	246996	650555
Chiapas	2703330	13291.54	324328.82	5000.30	7388700	5751737	4796580
Chihuahua	292708	44856.69	402126.01	278.62	24708700	1603461	3406465
Distrito Federal	77787	37.45	8756.57	28.70	149900	2729532	8851080
Durango	1214127	10224.18	163079.39	7463.60	11964800	1039660	1632934
Guanajuato	1652289	2733.23	195247.51	2018.56	3058900	3173238	5486372
Guerrero	2280699	5612.27	14228.02	3163.81	6379400	3427517	3388768
Hidalgo	1615705	1878.59	38796.85	792.33	2098700	1841049	2665018
Jalisco	5263403	6174.57	201980.33	3931.77	8013700	3159043	7350682
México	1502420	1258.24	58668.38	1403.78	2146100	8053269	15175862
Michoacán	3467958	4577.01	42709.01	3244.20	5986400	3022798	4351037
Morelos	296873	355.05	13523.36	268.52	494100	907594	1777227
Nayarit	1557603	1687.35	27794.47	969.40	2762100	553921	1084979
Nuevo León	2612231	5233.76	133431.18	3447.04	6455500	1080812	4653458
Oaxaca	5641363	7220.31	30912.01	3450.93	9536400	3729722	3801962
Puebla	2216744	2530.89	40332.67	1590.73	3391900	4617993	5779829
Querétaro	656842	1118.24	20553.33	435.77	1176900	904449	1827937
Quintana Roo	286634	3682.95	80070.26	1126.02	5035000	559262	1325578
San Luis Potosí	2487056	4739.99	195150.22	2370.92	6284800	1777873	2585518
Sinaloa	2974245	4507.06	131978.23	2525.76	5809200	1204919	2767761
Sonora	4961093	14985.65	477125.76	4581.84	18493400	1045247	2662480
Tabasco	1641960	882.62	64961.63	1918.12	2466100	1598464	2238603
Tamaulipas	4278837	5451.56	401124.42	5096.92	7982900	1485073	3268554
Tlaxcala	355777	257.99	16039.6	310.48	391400	837160	1169936
Veracruz	5755036	5042.40	58296.51	4745.19	7281500	5896963	7643194
Yucatán	1001875	3372.00	129941.32	3284.15	3934000	1191031	1955577
Zacatecas	4157009	6179.54	395142.54	3446.79	7504000	1075548	1490668

**Notas:** \*Uso de suelo agrícola, bosques y pastizales; \*\*Suelos luvisol, phaeozem y vertiso; \*\*\*Degradación hídrica, eólica, física y química; \*\*\*\*Causas agrícola, sobrepastoreo, deforestación y explotación para uso doméstica.

El cuadro anterior se obtiene a partir de la depuración y procesamiento de información general para determinar los rubros que hemos denominado componentes de Información para la Focalización de Apoyos para la Conservación

y Recuperación de Suelos.

Así, la primera columna, como se indica en el pie de página, se refiere al total de uso de suelo agrícola, bosques y pastizales, y corresponde al rubro de información de superficie no urbana ni acuosa de la entidad, como se indica en el título de la primer columna del cuadro. Aquí el criterio de depuración es simple: la degradación del suelo por motivos urbanos no tiene solución y en las superficies acuosas, no aplica este análisis.

De igual modo, en las tres columnas subsiguientes se hacen las aclaraciones del caso: los tres tipos de suelo favorables a la producción primaria, son determinantes para señalar la superficie apta para estos propósitos, en la segunda columna; la suma de las cuatro causas principales (hídrica, eólica, física y química) da lugar a la degradación severa en la tercera; y finalmente, el conjunto de causas de degradación, por actividad rural, es el contenido de la cuarta columna.

Como se aprecia, con esta depuración se aíslan aquellos elementos que no tienen incidencia de aquellos que si los tienen, y que hemos identificado como los componentes que determinan la prioridad de atención, dado que se refiere a los factores o propiedades del suelo que son favorables para la producción primaria como también a las causas que lo degradan. Esto es: uso de suelo, tipos de suelo, causas o tipos de degradación y causas de degradación que se origina en la actividad rural.

Entonces, una vez ordenada esta información, se procede a su procesamiento, conforme a un método de *multicriterio* sencillo que permita unidades de cuenta o denominadores comunes que nos pueda conducir a un índice general que condense y pondere los distintos componentes de la focalización (Cohen, Ernesto y Martínez, Rodrigo, 2004: 56-69). Entre los supuestos principales de los que se

parte, destaca, el peso relativo de un 70% a los factores técnicos y un 30% a los factores socioeconómicos de ingreso y empleo (medidos a través de índices de pobreza) como se muestra en el cuadro indicadores de componentes de focalización. De igual modo, los cuatro primeros componentes relativos a la parte técnica de potencial productivo y de conservación del suelo, se parte también de un supuesto de equidad en peso relativo de los cuatro componentes. Finalmente, para facilitar su lectura, los índices ponderados se normalizan haciendo equivalente el valor máximo con 1 (o 100) se transforman los valores, de modo que los valores cercanos a 1 (o cien) indicarán mayor prioridad, y menor, conforme se acerquen a cero. Con estas aclaraciones se presenta el siguiente cuadro de índices generales de focalización por entidad federativa:

**Índice general y por componentes de focalización por Entidad Federativa**

<i>Estado</i>	<i>% Sup no urbana ni acuosa</i>	<i>% Sup apta para prod primaria</i>	<i>% Sup con degradación severa y extrema</i>	<i>% Sup con degradación originada en actividad rural</i>	<i>Ponderador 0.7</i>	<i>% pob en pobreza extrema por ingreso</i>	<i>Ponderador 0.3</i>	<i>Indice</i>	<i>Indice normalizado 37.34=1</i>
Chiapas	36.59	0.18	4.39	0.07	1.37	119.91	35.97	37.34	1.00
Guerrero	35.75	0.09	0.22	0.05	0.02	101.14	30.34	30.37	0.81
Oaxaca	59.16	0.08	0.32	0.04	0.04	98.10	29.43	29.47	0.79
Puebla	65.35	0.07	1.19	0.05	0.19	79.90	23.97	24.16	0.65
Veracruz	79.04	0.07	0.80	0.07	0.20	77.15	23.15	23.35	0.63
Tlaxcala	90.90	0.07	4.10	0.08	1.36	71.56	21.47	22.83	0.61
Zacatecas	55.40	0.08	5.27	0.05	0.77	72.15	21.65	22.42	0.60
Tabasco	66.58	0.04	2.63	0.08	0.34	71.40	21.42	21.76	0.58
Hidalgo	76.99	0.09	1.85	0.04	0.34	69.08	20.72	21.06	0.56
Michoacán	57.93	0.08	0.71	0.05	0.12	69.47	20.84	20.96	0.56
SLP	39.57	0.08	3.11	0.04	0.24	68.76	20.63	20.87	0.56
Campeche	20.53	0.09	0.57	0.05	0.04	65.83	19.75	19.78	0.53
Durango	10.15	0.09	1.36	0.06	0.05	63.67	19.10	19.15	0.51
Yucatán	25.47	0.09	3.30	0.08	0.42	60.90	18.27	18.69	0.50
Guanajuato	54.02	0.09	6.38	0.07	1.42	57.84	17.35	18.77	0.50
México	70.01	0.06	2.73	0.07	0.51	53.07	15.92	16.43	0.44
Morelos	60.08	0.07	2.74	0.05	0.45	51.07	15.32	15.77	0.42
Nayarit	56.39	0.06	1.01	0.04	0.09	51.05	15.32	15.40	0.41
Querétaro	55.81	0.10	1.75	0.04	0.24	49.48	14.84	15.08	0.40

Estado	% Sup no urbana ni acuosa	% Sup apta para prod primaria	% Sup con degradación severa y extrema	% Sup con degradación originada en actividad rural	Ponderador 0.7	% pob en pobreza extrema por ingreso	Ponderador 0.3	Indice	Indice normalizado 37.34=1
Chihuahua	1.18	0.00	1.63	0.00	0.00	47.07	14.12	14.12	0.38
Tamaulipas	53.60	0.07	5.02	0.06	0.82	45.44	13.63	14.45	0.39
Aguascalientes	78.70	0.07	5.13	0.06	1.18	42.36	12.71	13.89	0.37
Sinaloa	51.20	0.08	2.27	0.04	0.27	43.53	13.06	13.33	0.36
Jalisco	65.68	0.08	2.52	0.05	0.44	42.98	12.89	13.33	0.36
Quintana Roo	5.69	0.07	1.59	0.02	0.01	42.19	12.66	12.67	0.34
Sonora	26.83	0.08	2.58	0.02	0.10	39.26	11.78	11.87	0.32
Colima	50.00	0.08	0.98	0.08	0.22	37.97	11.39	11.61	0.31
Baja Calif Sur	3.60	0.07	1.05	0.01	0.00	36.62	10.99	10.99	0.29
Baja California	9.21	0.08	1.34	0.01	0.00	35.78	10.73	10.74	0.29
Coahuila	31.15	0.04	0.42	0.03	0.01	31.21	9.36	9.37	0.25
Distrito Federal	51.89	0.02	5.84	0.02	0.10	30.84	9.25	9.35	0.25
Nuevo León	40.47	0.08	2.07	0.05	0.25	23.23	6.97	7.22	0.19

#### 7.4 Interpretación de los datos.

Lo primero que llama la atención es que los índices de focalización más altos son para los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca; mientras que las entidades que registran el índice de focalización más bajos son los estados de Coahuila, Distrito Federal y Nuevo León. En general, se observa que el tamaño del índice de focalización, en casi todos los casos, es proporcional al tamaño del índice de pobreza, de tal modo que el indicador de pobreza, unilateralmente, determina la orientación de los recursos por entidad federativa. Como puede apreciarse en el cuadro, el índice ponderado de los cuatro primeros componentes (primeras cuatro columnas, no pasan del 1%, salvo el caso de Guanajuato y Aguascalientes que son los más altos y llegan apenas a 1.42% y 1.18% lo cual contrasta con los índices ponderados de pobreza que van de 20.63%, el más alto a 6.97%, el más bajo, que corresponde al Estado de Nuevo León.

En relación a los ecosistemas sugeridos como prioritarios, se encuentra cierta coincidencia en el caso de bosque templado y selva seca ya que ambos predominan, entre otros estados, en Oaxaca, Chiapas y parte de Guerrero que son los Estados que de acuerdo al índice normalizado serían prioritarios en la decisión de canalizar recursos para la recuperación de los suelos. En orden siguiente el índice señala a Puebla, Veracruz, Tlaxcala y Zacatecas por arriba del 60%, estados que también presentan ecosistemas clasificados como bosque templado y selva seca y húmeda en el caso de algunas regiones de Veracruz.

De modo que el orden de prioridad sugerido para focalizar las obras del PET, en atención a la superficie erosionada, la superficie con potencial productivo y la condición económica de la población queda referido en la tabla que señala el índice normalizado.

De cualquier forma se perciben ciertas inconsistencias. Si la idea es que parte de la orientación de los recursos sea por razones objetivas o técnicas, relativas a la producción o a la recuperación del suelo, de acuerdo con estos indicadores no se lograría. Si por otra parte, el criterio es que la focalización se determine por el grado de la vulnerabilidad y pobreza, entonces la incorporación de la dimensión técnica productiva y de conservación del medio como indicadores de focalización, se vuelve poco relevante, lo cual sería un contrasentido por el sector al que está inscrito el PET que es motivo de análisis (SEMARNAT).

La otra fuente de inconsistencia, teniendo nuevamente la reserva de la calidad de la información, se refiere a que para 2014 los indicadores de focalización van en una dirección mientras que los recursos presupuestales que se destinaron por entidad federativa van en otra, como se aprecia en la siguiente gráfica de focalización territorial:

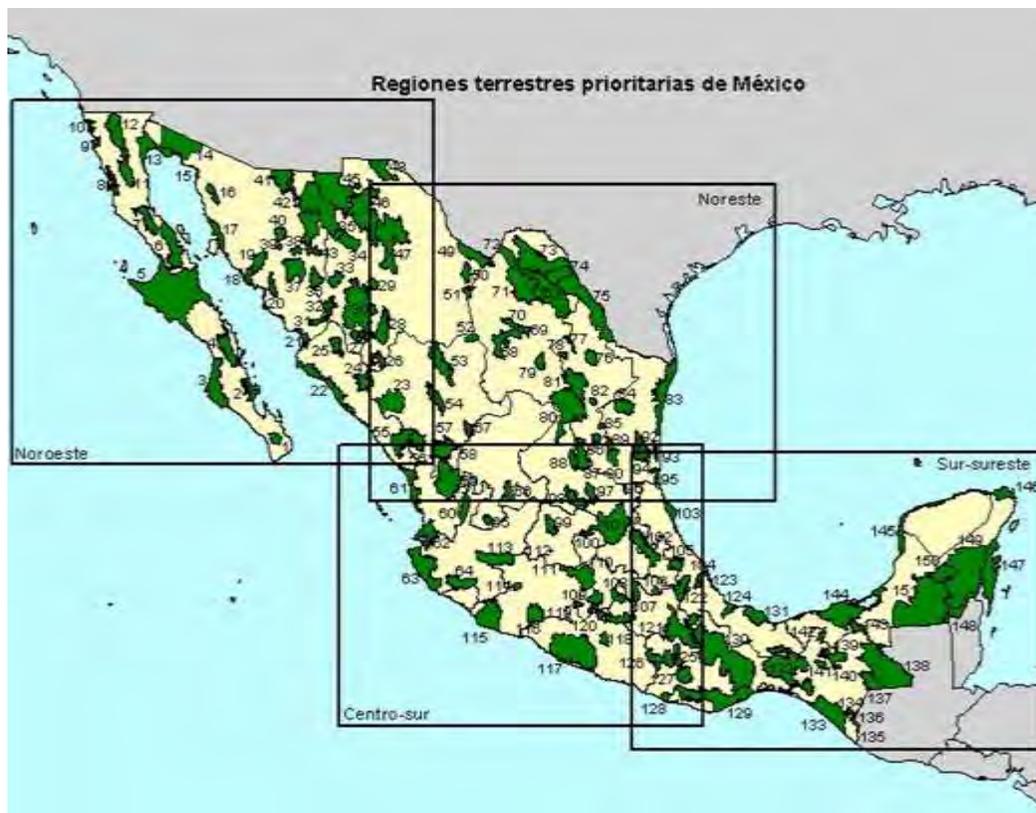


Como puede observarse, los estados con mayor índice presupuestal no son coincidentes con los índices de focalización de mayor cuantía, tal como se observa en la gráfica. Los estados de Coahuila y Nuevo León aparecen con los picos presupuestales mas altos de 60.0 y 30.0, respectivamente (línea o curva azul) lo cual contrasta con los índices de focalización de 9.37% (25% normalizado) y 7.22% (19% normalizado) también respectivamente para Coahuila y Nuevo León. En todos los demás casos, la asignación presupuestal es inferior a la prioridad indicada por su índice de focalización. Solos los estados de Baja California Sur y Tamaulipas, los presupuestos asignados son consistentes con su índice de focalización o prioridad respectiva.

#### 7.4 Focalización de los proyectos a nivel estatal.

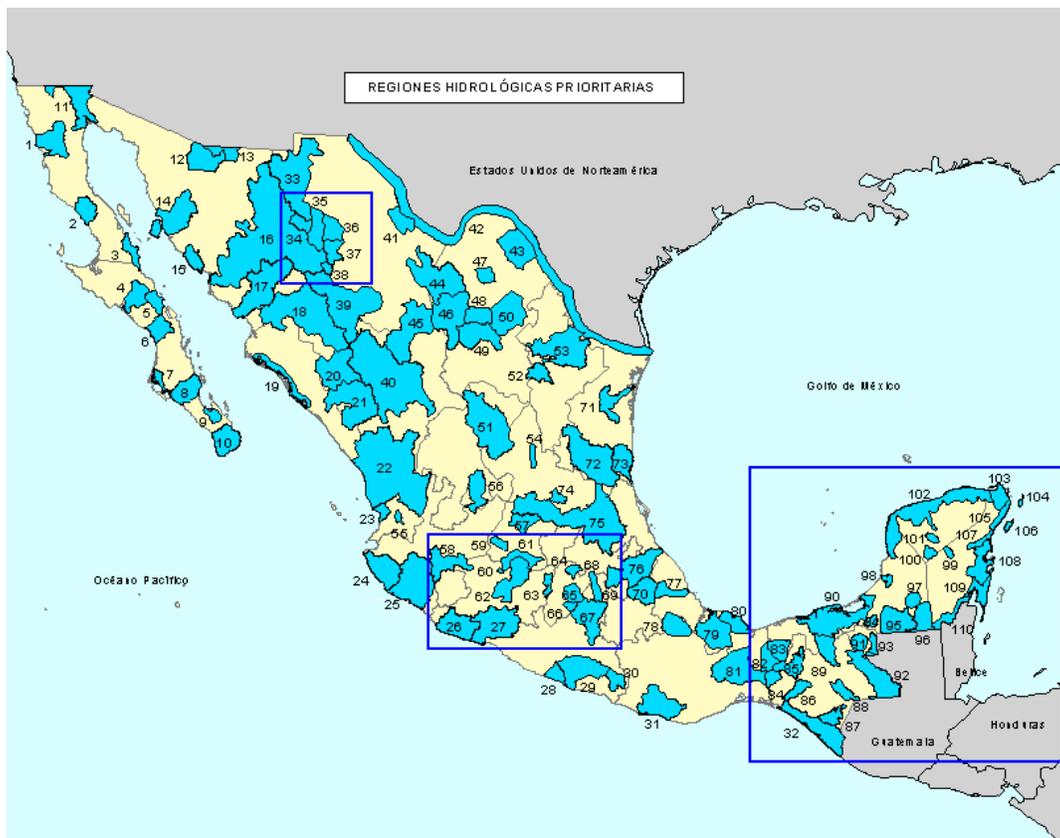
Con el propósito de identificar en qué medida los proyectos ejecutados en Michoacán y Guanajuato fueron adecuadamente focalizados, proponemos tomar como referencia el trabajo realizado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para la definición de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Según la CONABIO, las RTP “corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación”.

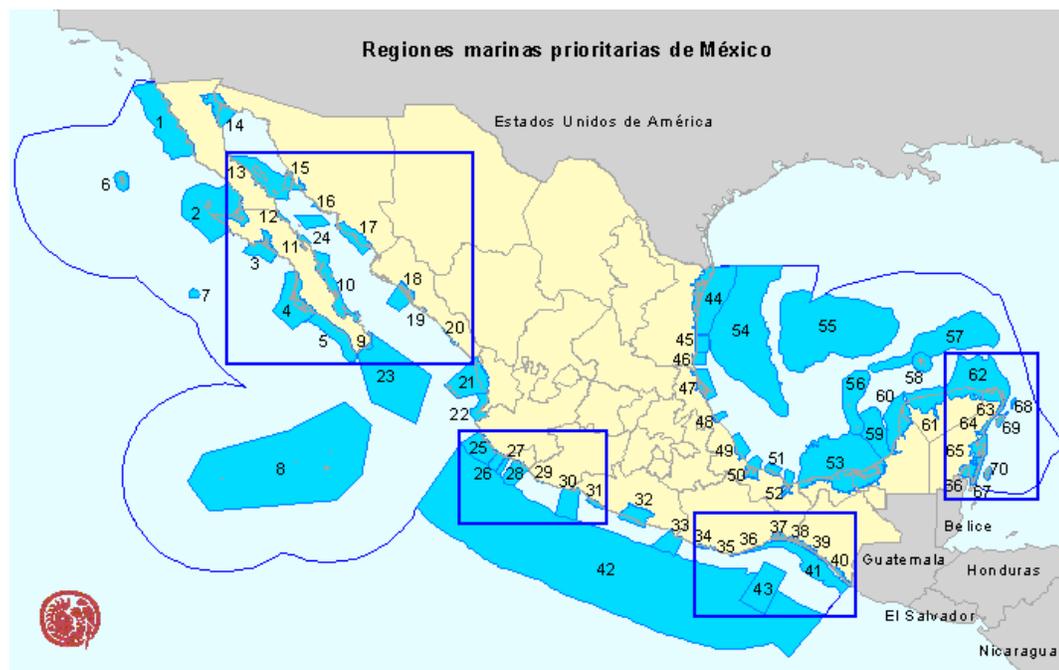
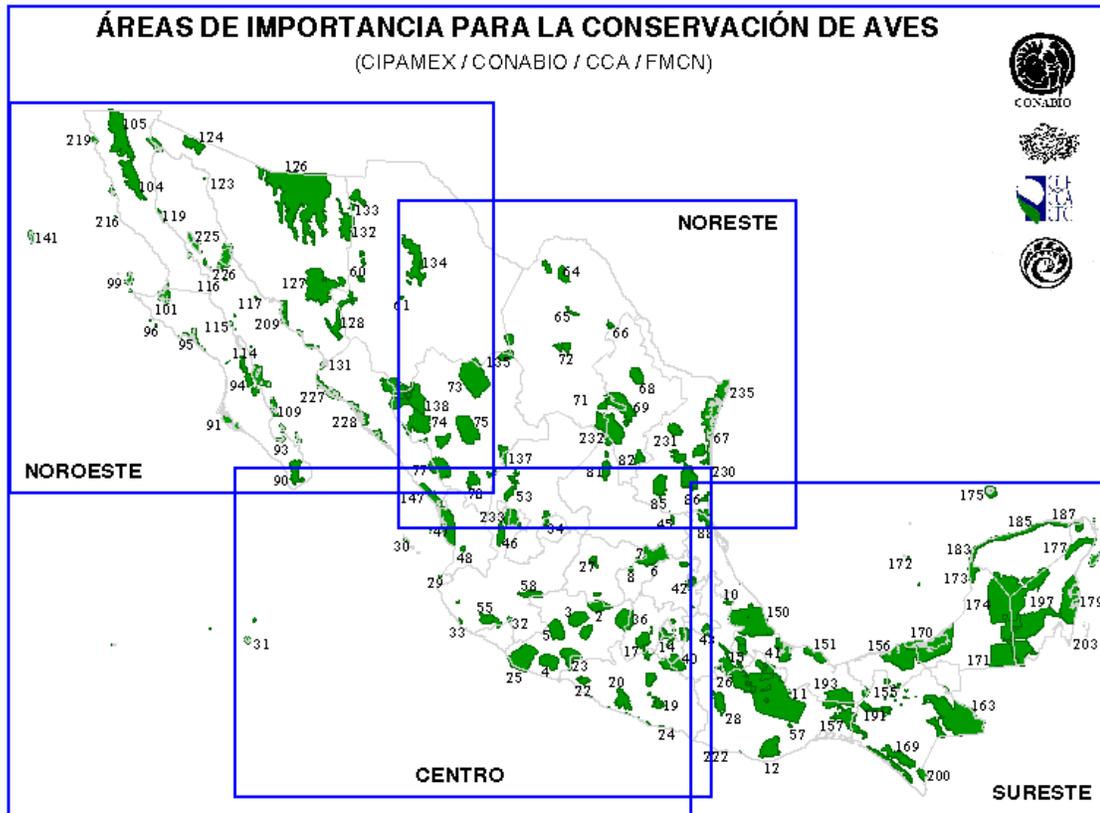


Así, considerando que una estrategia de focalización permite lograr un mejor uso de los recursos disponibles al lograr un mayor impacto, parecería conveniente que los recursos del PET se canalizarán a las regiones prioritarias establecidas en función de criterios técnico-ambientales.

CONABIO también tiene delimitadas las Regiones Hidrológicas Prioritarias<sup>6</sup>, así como las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, mismas que son extensas y muy significativas en Guanajuato y Michoacán. También ha delimitado las Regiones Marinas Prioritarias, dos de las cuales están ubicadas en las costas de Michoacán; sin embargo, para efectos de este trabajo solo nos referiremos a las RTP's.



<sup>6</sup> Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.



A continuación se presenta de manera resumida la información de las Regiones Terrestres Prioritarias que definió CONABIO, y que incluyen diversos municipios de los estados de Guanajuato y Michoacán que son los que estableció SEMARNAT para el presente estudio.

Para cada RTP<sup>7</sup> se incluye su extensión, la descripción de sus características generales, la descripción de su problemática ambiental, y los municipios de cada estado en cuestión que forman parte de las mismas.

#### **7.4.1 Focalización del PET en el estado de Guanajuato.**

Para el caso de Guanajuato se identifican seis RTP's que están contenidas completamente en el estado o bien incluyen solo algunos municipios del estado y abarcan otras entidades federativas.

**RTP-99 SIERRAS SANTA BÁRBARA-SANTA ROSA.-** tiene una superficie de 1,486 km<sup>2</sup> y está contenida en el estado de Guanajuato, incluyendo los siguientes municipios: Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe, Silao.

La descripción de sus características generales es la siguiente: "Es una región con predominancia de bosques de encino en la parte central y áreas de bosques de pino y de bosques de pino con vegetación secundaria rodeada por pastizales y agricultura de temporal en el resto de la región. Es las partes altas de la sierra se practica la minería. En los piedemontes se presenta bosque de encino con vegetación secundaria. La delimitación de esta RTP incluye la vegetación del bosque de encino y una pequeña porción de bosque de pino del norte de la Sierra de Santa Rosa".

---

<sup>7</sup> La información de las RTP's se encuentra en:  
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tcentro.html>

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “La principal amenaza a la integridad de la región la constituye la extracción de leña para fabricación de carbón”.

**RTP-100 CERRO ZAMORANO.-** tiene una superficie de 497 km<sup>2</sup> e incluye dos entidades federativas, entre ellas a Guanajuato con los municipios de Santa Catarina y Tierra Blanca.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Su importancia radica en la existencia de vegetación boscosa en buen estado de conservación. El Zamorano se encuentra cubierto por bosque de galería y bosque de encino. Al norte de este cerro se encuentra un área de vegetación de encino bastante integrada, que cuenta con endemismos importantes”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “La extracción de leña y el uso ganadero son las principales causas de la reducción del área arbolada”.

**RTP-101 SIERRA GORDA-RÍO MOCTEZUMA.-** tiene una superficie de 8,660 km<sup>2</sup> e incluye cuatro entidades federativas, entre ellas a Guanajuato con los municipios de Atarjea y Santa Catarina.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “La importancia de esta región radica en su alta diversidad de tipos de vegetación rica en endemismos, incluye zonas secas y húmedas cálidas y frescas cubierta en su mayoría por matorrales xerófilos y porciones de bosques de montaña, tropical caducifolio, subperennifolio y perennifolio. La riqueza biológica dentro de esta región incluye la vegetación de los cañones que forman los afluentes del Pánuco: el Amajac-Moctezuma y el Santa María-Tampaón.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “En términos generales la zona está relativamente bien conservada, salvo los sectores más húmedos, donde la presión de la agricultura y de la ganadería es fuerte. Existe un severo impacto debido a la construcción de la presa de Zimapán. En la Sierra Gorda existe tala clandestina que genera abatimiento y contaminación de fuentes de agua. La caza ilegal está presionando las poblaciones de especies importantes”.

**RTP-110 SIERRA DE CHINCUA.-** tiene una superficie de 4,130 km<sup>2</sup> e incluye tres entidades federativas, entre ellas a Guanajuato con los municipios de Acámbaro y Ocampo.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Es considerada como una región prioritaria para la conservación, ya que registra un alto grado de endemismos de vertebrados y por ser zona de refugio invernal de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*). Existen, además, comunidades vegetales representativas del SVT. Dentro de esta RTP se encuentran seis ANP, cinco de las cuales corresponden a los refugios de la mariposa monarca (ANP pendiente de recategorización) y uno a Bosencheve (ANP decretada en 1940). Hay fragmentación de ecosistemas naturales debidos a la agricultura y a las zonas de pastizal. Los bosques de pino-encino y oyamel se encuentran concentrados en el centro de la RTP, una porción de bosque de oyamel en la zona 2 del ANP Mariposa Monarca, y otro de oyamel y pino en la zona del cerro El Hoyo”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “Entre los principales problemas en la región destacan la deforestación clandestina en altos niveles e incremento de la agricultura, además de ciertos aspectos sociales y los conflictos entre las actividades de conservación y de desarrollo”.

**RTP-111 CERRO ANCHO-LAGO DE CUITZEO.-** tiene una superficie de 378 km<sup>2</sup> e incluye dos entidades federativas, entre ellas a Guanajuato con el municipio de Acámbaro.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Se considera una región importante para la conservación porque está catalogado como el remanente más importante del bosque tropical caducifolio que en otros tiempos ocupaba cerca de 11,000 km<sup>2</sup> y que ahora ha desaparecido casi totalmente. Es una RTP que comprende en su mayoría al lago de Cuitzeo; al norte se encuentra el cerro Ancho que se encuentra cercano al lago de Cuitzeo. La vegetación predominante es de matorral subtropical en el cerro Ancho y domina la agricultura de temporal y de riego así como la vegetación acuática”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “El área está enclavada en una comarca densamente poblada de la región del Bajío, por lo que existe una amenaza a su integridad potencial debida a este factor. Adicionalmente, la extracción de leña así como los desmontes disminuyen constantemente las porciones arboladas”.

**RTP-112 HOYA RINCÓN DE PARANGUEO.-** tiene una superficie de 25 km<sup>2</sup> y está contenida en el estado de Guanajuato, incluyendo solo el municipio de Valle de Santiago.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Se trata de uno de los muchos lagos-cráter (nombrados localmente como “hoyas”) que se localizan al norte del lago de Yuriria en Guanajuato. Esta región forma parte del conjunto de siete lagos-cráter, declarado como ANP del estado de Guanajuato en la categoría de “monumento natural” en 1997. La hoya Rincón de Parangueo, es la que presenta en mayor estado de conservación la vegetación de sus laderas. Los tipos de vegetación predominante son el matorral subtropical y bosque tropical

caducifolio. Dentro del cráter existe un lago perenne y se presenta una gran abundancia de *Bursera excelsa* y *Conzattia multiflora*. Constituye uno de los pocos enclaves naturales de bosque tropical caducifolio en especial por su emplazamiento dentro de un cráter”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “El área está enclavada en una región densamente poblada y consumidora de grandes cantidades de leña, por lo que la existencia del bosque está amenazada. Asimismo, se presenta la captura de aves y especies menores. Reducción de mantos freáticos por extracción de agua a través de pozos”.

Después de observar la importancia ambiental de las RTP’s antes referidas, la pregunta sería en cuántos de los municipios que forman parte de dichas RTP’s se ejecutaron proyectos del PET.

En el siguiente cuadro se observa que en 7 de los 11 municipios de Guanajuato que forman parte de las RTP’s no se ejecutaron proyectos PET y, en sentido contrario, que prácticamente la mitad de los proyectos PET ejecutados en Guanajuato durante 2014 fueron aplicados en dos municipios del estado que no forman parte de la RTP’s. Es decir, no hubo una adecuada focalización.

<b>RTP</b>	<b>Municipios de Guanajuato considerados en la RTP</b>	<b>Municipios de las RTP atendidos con PET en 2014</b>	<b>Municipios atendidos con PET en 2014 no incluidos en las RTP</b>
RTP-99 SIERRAS SANTA BÁRBARA-SANTA ROSA.	Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, Ocampo, San Felipe y Silao.	4 de 11 municipios: Dolores Hidalgo, Guanajuato, León, y San Felipe.  Con 57% de los proyectos autorizados en 2014	2 municipios.- San Luis de la Paz y San Miguel Allende.  Con el 43% de los proyectos autorizados en 2014
RTP-100 CERRO ZAMORANO	Santa Catarina y Tierra Blanca		
RTP-101 SIERRA GORDA-RÍO MOCTEZUMA	Atarjea y Santa Catarina		
RTP-110 SIERRA DE CHINCUA	Acámbaro y Ocampo.		
RTP-111 CERRO	Acámbaro		

ANCHO-LAGO DE CUITZEO			
RTP-112 HOYA RINCÓN DE PARANGUEO	Valle de Santiago		

#### 7.4.2 Focalización del PET en el estado de Michoacán.

Para el caso de Michoacán se identifican seis RTP's que están contenidas completamente en el estado o bien incluyen solo algunos municipios del estado y abarcan otras entidades federativas.

**RTP-110 SIERRA DE CHINCUA.-** esta RTP incluye a Guanajuato y Michoacán. En el caso de Michoacán incluye los municipios de Angangueo, Aporo, Contepec, Hidalgo, Irimbo, Juárez, Maravatío, Sengio, Susupuato, Tlalpujahuá, Tuxpan, Zinapécuaro y Zitácuaro.

**RTP-111 CERRO ANCHO-LAGO DE CUITZEO.-** esta RTP incluye a Guanajuato y Michoacán. En el caso de Michoacán incluye los municipios de Queréndaro, Santa Ana Maya, Zinapécuaro.

**RPT-113 CERRO VIEJO-SIERRAS DE CHAPALA.-** tiene una superficie de 3,900 km<sup>2</sup> e incluye dos entidades federativas, entre ellas a Michoacán con los municipios de Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Sahuayo, Tanhuato, Venustiano Carranza, Villamar y Vista Hermosa.

La descripción de sus características generales es la siguiente: "La región forma parte del SVT y sus sierras enmarcan el lago de Chapala. La vegetación predominante aún no alterada es de matorral subtropical y en las partes altas bosque de encino. Por sus pronunciadas pendientes, el terreno no es adecuado para la agricultura. La cercanía de las montañas con el lago ha dado lugar a varias actividades turísticas. Por la abundancia de agua, la región ha sido poblada desde

tiempos remotos y existen sitios arqueológicos que lo evidencian. La región presenta alta diversidad ecosistémica y con presencia de endemismos como *Buddleja sp.* y *Echeveria chapalensis*”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “La principal problemática es la ganadería y la agricultura en las partes bajas. En general, las partes altas y las cañadas se encuentran poco alteradas, excepto por la explotación de algunas especies del bosque tropical caducifolio como el camote del cerro (*Dioscorea remotiflora*) del cual se extraen los tubérculos que se venden como alimento en grandes cantidades. La industria de muebles rústicos conocidos como equipales con centro en Zacoalco de Torres, obtiene materia prima de varias especies leñosas. La gran demanda nacional e internacional de estos muebles ha propiciado la sobreexplotación de estos recursos y ha ocasionado que los artesanos cada vez vayan más lejos por la madera que requieren. Este aprovechamiento necesita urgentemente de estudio y propuestas para lograr su uso sustentable”.

**RTP-114 TANCÍTARO.**- tiene una superficie de 543 km<sup>2</sup> y está contenida en el estado de Guanajuato, incluyendo los siguientes municipios: Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Peribán, Tancítaro y Uruapan.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Se considera una región prioritaria para la conservación ya que incluye especies endémicas, un ejemplo de un género pancrónico endémico de esta región es *Zygozomys*, una tuza muy poco conocida aún. Los vertebrados en general son peculiares. En las partes altas existen, bosques de pino de altura, oyameles, encinos, pinos de diversas especies, y pastizales y agricultura de temporal en las zonas bajas”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “Una parte de la región está bajo presión por la expansión de los cultivos frutales (aguacate,

duraznos, entre otros). Otra actividad de impacto es la deforestación, aunque el manejo forestal en una parte (San Juan Nuevo Parangaricutiro) es adecuado. Finalmente, al sur hay zonas de cultivos de estupefacientes a las que se restringe el acceso”.

**RTP-115 SIERRA DE COALCOMÁN.-** tiene una superficie de 5,551 km<sup>2</sup> e incluye dos entidades federativas, entre ellas a Michoacán con los municipios de Aguililla, Aquila, Chinicuila, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares y Tepalcatepec.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Se trata de una región prioritaria por contener una alta riqueza e integridad biológicas y alto endemismo en muchos taxa. Es un área poco estudiada. Las áreas de vegetación conservada son todavía extensas e incluyen bosques de pino, de encino, selvas bajas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias, algunos fragmentos de mesófilo y de áreas de cultivo.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “Al parecer no existen problemas inmediatos, únicamente destacan los cultivos de estupefacientes”.

**RTP-116 INFIERNILLO.-** tiene una superficie de 2,475 km<sup>2</sup> e incluye dos entidades federativas, entre ellas a Michoacán con los municipios de Arteaga, Churumuco y La Huacana.

La descripción de sus características generales es la siguiente: “Se caracteriza por presentar alta proporción de taxa endémicos así como plantas y mamíferos de distribución restringida. Esta región corresponde a la parte baja de captación hídrica de la presa Infiernillo, dentro de la cuenca del Balsas. La región presenta gran fragmentación y las áreas que rodean a la presa presentan vegetación de selva baja caducifolia con vegetación secundaria. En la parte norte predomina la

vegetación de selva baja caducifolia con vegetación secundaria y agricultura de temporal así como porciones de pastizales inducidos”.

La descripción de la problemática ambiental es la siguiente: “No existen problemas muy relevantes, únicamente existe algo de pastoreo de cabras. Existen problemas sociales asociados al narcotráfico”.

En el siguiente cuadro se observa que solo en 35 de los 40 municipios de Michoacán que forman parte de las RTP’s no se ejecutaron proyectos PET y, en sentido contrario, que prácticamente el 80% de los proyectos PET ejecutados en Michoacán durante 2014 fueron aplicados en 16 municipios del estado que no forman parte de la RTP’s. Es decir, tampoco hubo una adecuada focalización.

RTP	Municipios de Michoacán considerados en la RTP	Municipios de las RTP atendidos con PET en 2014	Municipios atendidos con PET en 2014 no incluidos en las RTP
<b>RTP-110 SIERRA DE CHINCUA</b>	Angangueo, Aporo, Contepec, Hidalgo, Irimbo, Juárez, Maravatío, Sengio, Susupuato, Tlalpujahuá, Tuxpan, Zinapécuaro y Zitácuaro	5 de 40 municipios.- Susupuato, Los Reyes, Aguililla, Chinicuila, Coahuayana.	16 municipios.- Jiménez, Morelos, Puruándiro, Gabriel Zamora, Nuevo Urecho, Salvador Escalante, Charapan, Cherán, Chilchota, Nahuatzen, Paracho, Taretan, Tingambato, Uruapan, Tumbiscatío y San Lucas.
<b>RTP-111 CERRO ANCHO-LAGO DE CUITZEO</b>	Queréndaro, Santa Ana Maya, Zinapécuaro	Con 21% de los proyectos autorizados en 2014	Con el 79% de los proyectos autorizados en 2014
<b>RTP-113 CERRO VIEJO-SIERRAS DE CHAPALA</b>	Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Marcos Castellanos, Pajacuarán, Sahuayo, Tanhuato, Venustiano Carranza, Villamar y Vista Hermosa		
<b>RTP-114 TANCÍTARO</b>	Los Reyes, Nuevo Parangaricutiro, Peribán, Tancítaro y Uruapan		
<b>RTP-115 SIERRA DE COALCOMÁN</b>	Aguililla, Águila, Chinicuila, Coahuayana, Coalcomán de Vázquez Pallares y		

	Tepalcatepec		
<b>RTP-116 INFIERNILLO</b>	Arteaga, Churumuco y La Huacana.		

## 8. Conclusiones.

**Objetivo específico del estudio.- Determinar las obras y acciones que son las más adecuadas para contribuir a restaurar o conservar los suelos.**

Por medio de la evaluación de estas obras, se puede concluir que son benéficas al suelo, teniendo un mayor impacto si se hacen de manera integral ya que los procesos de erosión eólica e hídrica no son eventos aislados y fugaces. Se requieren obras y acciones que conformen desde la retención de suelo, hasta la implementación de especies vegetales ya sean herbáceas o arbustivas. También es importante precisar la necesidad de que el proceso de intervención en un predio determinado no deje que transcurra mucho tiempo entre la ejecución de una acción y otra, porque el suelo es un recurso que se agota rápidamente.

La recomendación final es que se tomen en cuenta las condiciones orográficas del lugar (pendiente), cobertura vegetal o forestal, un análisis rápido semicuantitativo de pH, Textura, y Materia Orgánica (M.O.).

Pensando en acciones a largo plazo, ya que la recuperación de suelos es un proceso lento, por ello se propone un periodo mínimo para cada lugar de 4 a 5 años para avanzar de manera integral en la recuperación de suelo.

**Objetivo específico del estudio.- Determinar en qué medida contribuyen a la conservación, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.**

Los resultados referidos de la investigación de campo, salvo los casos de proyectos cuya ejecución aparentemente no cumplió con la normatividad vigente, así como las conclusiones técnicas que derivan del resultado de los análisis de laboratorio aplicados a las muestras de laboratorio, particularmente en los

proyectos de Guanajuato donde fue posible efectuar comparaciones entre la calidad de suelo similar al existente antes de la ejecución de las obras o acciones y la calidad del suelo que potencialmente se formará como efecto de éstas, permite concluir que los proyectos ejecutados tendrán el efecto medioambiental esperado, aunque ello dependerá de que se preserven las obras realizadas y se ejecuten obras y acciones complementarias en los próximos años.

Como resultado de la investigación de campo, también se identificó que se generó cierto grado de apropiación de los proyectos ejecutados por los habitantes de las comunidades que ejecutaron las obras y acciones en su condición de beneficiarios del PET, lo cual resulta de fundamental importancia, retomando lo señalado por Cotler, en el sentido de que el éxito de estos procesos, dado lo prolongado de su consolidación, reside en la organización, convencimiento y apropiación de parte de los usuarios de la tierra.

En tal virtud, además de implementar las acciones de monitoreo necesarias para ir conociendo los resultados medioambientales de los proyectos ejecutados, consideramos indispensable rediseñar el PET a efecto de que los proyectos que se ejecuten tengan un horizonte multianual.

**Objetivo específico del estudio.- Establecer a qué tipo de obras se requiere dar continuidad y por cuanto tiempo.**

En función de lo anteriormente señalado y atendiendo a los resultados de la investigación de campo, la mayor parte de las obras y acciones ejecutadas requieren de continuidad para conservar lo realizado y para consolidar sus resultados. Insistimos en la necesidad de un enfoque integral, particularmente en los proyectos cuyo propósito es la recuperación de suelo, lo cual supone un horizonte multianual.

Sin embargo, para determinar específicamente en qué casos es conveniente continuar, sería necesario un proceso de supervisión detallado sobre las acciones realizadas, sobre todo en el caso de los proyectos ejecutados en Michoacán donde se observaron casos que aparentemente están fuera de norma.

**Objetivo específico del estudio.- Determinar si las obras y acciones en el tema de conservación de suelos se han focalizado geográficamente de manera apropiada.**

El análisis realizado al respecto permite identificar que no existe una distribución del presupuesto del PET que reconozca la diferente prioridad medioambiental de las entidades federativas del país.

Igualmente se identificó, a la luz de los casos de Guanajuato y Michoacán, que a nivel de entidad federativa no existe una estrategia de focalización en la aplicación de los recursos del PET que reconozca las prioridades medioambientales de sus municipios, en función de su pertenencia a regiones ecológicamente prioritarias.

**Objetivo específico.- Analizar si las obras que se realizaron en el periodo de estudio generan algún ingreso, adicional al PET, a los beneficiarios.**

Las obras o acciones de reforestación con especies maderables son las que sin duda pueden contribuir a generar algún ingreso adicional a los beneficiarios por el aprovechamiento comercial del recurso forestal; sin embargo, dicho ingreso tiene la característica de ser un ingreso futuro. Adicionalmente, en un alto porcentaje de los casos, los beneficiarios del PET son vecindados, es decir, no tienen derechos ejidales, circunstancia que limita sus posibilidades de beneficiarse de la explotación forestal.

Las obras y acciones que están orientadas a la recuperación de suelo, incluyendo la reforestación con especies no maderables, tendrán un efecto muy marginal en la generación de ingresos adicionales, el cual derivará básicamente de la posibilidad de aprovechar los pastos que se generen en los predios atendidos para el pastoreo de su ganado mayor y menor; sin embargo, este tipo de aprovechamiento deberá ser muy restringido limitado para evitar que se pierda lo logrado. En todo caso, por el tamaño de las superficies en recuperación, el número de animales que podrán pastar en dichos predios es muy reducido. Otra posibilidad, será el aprovechamiento de los nopales y magueyes que han sembrado, lo cual contribuiría únicamente como un ingreso no monetario, puesto que los volúmenes esperados de aprovechamiento alcanzarían únicamente para autoconsumo.

## 9. Recomendaciones.

Como resultado de los hallazgos en las visitas de campo; del proceso de dialogo con los representantes de los Comités Comunitarios de Participación Social; del proceso de observación de las obras y acciones ejecutadas, así como del entorno físico en que se realizaron y los resultados obtenidos del análisis en laboratorio de las variaciones en las condiciones del suelo; y del proceso de revisión y análisis del proceso operativo-normativo del Programa, el presente estudio formula una serie de recomendaciones orientadas a dos objetivos interrelacionados:

- Establecer un esquema de monitoreo de los efectos ambientales de las obras o acciones que se ejecutan en el marco del Programa.
- Mejorar el diseño y operación del Programa para lograr mayores efectos medioambientales de las obras y acciones que derivan de la aplicación de sus recursos.

Estas recomendaciones derivan de todos los aspectos valorados respecto a las obras y acciones de recuperación y conservación de suelo forestal y no forestal, en virtud de que ese fue el objeto de estudio establecido por la SEMARNAT; sin embargo, consideramos que podrían generalizarse a todo el universo de ámbitos de actuación del Programa.

Pasar de las recomendaciones a su implementación es un proceso complejo por diversas circunstancias que no se abordarán en este espacio, pero tomando en cuenta dicha complejidad, se formulan las siguientes recomendaciones de corto y mayor alcance.

Las recomendaciones de corto alcance consisten en acciones de relativa facilidad en su implementación en la medida que consisten en agregados a la mecánica

operativa del Programa, mismas que podrían implementarse desde el inicio del próximo ejercicio fiscal.

En el caso de las recomendaciones de mayor alcance se identifica la necesidad de rediseñar la mecánica operativa del programa, lo cual implica acciones que podrían desarrollarse durante el siguiente ejercicio fiscal y otras cuya aplicación podría efectuarse a partir del ejercicio fiscal 2017.

### **9.1 Recomendaciones de corto alcance.**

#### **Respecto a la focalización.**

- Una primera recomendación es que la distribución a nivel nacional del presupuesto del Programa, por entidad federativa, considere factores ambientales tan relevantes como los referidos en el apartado correspondiente de este estudio.
- Una segunda recomendación es que la asignación a nivel estatal del presupuesto correspondiente, tenga como base un proceso de selección de predios donde se ejecutarán las acciones, normado por criterios técnico ambientales, como la regionalización de territorios prioritarios de la CONABIO.

#### **Pre-operativas del programa.**

- Difundir el Manual de Campo para Monitoreo de las Obras o Acciones para la Recuperación o Conservación del Suelo (Véase apéndice 8).
- Capacitar al personal técnico de las UE's que operan el Programa en los alcances y aplicación del manual antes referido.

- Incorporar en el modelo de Convenio de Concertación la obligación de que el Comité Comunitario de Participación Social, designe a un responsable de monitoreo de los efectos ambientales del proyecto y participe en las acciones necesarias para tal propósito.

### **Para la integración de los proyectos.**

- Incluir en los proyectos que las UE's presentan a la DGPAIRS lo siguiente:
  - Croquis del predio donde se ejecutará el proyecto, señalando los vértices donde se colocarán mojoneras permanentes para identificar la poligonal del mismo.
  - Descripción de la situación ambiental que se observa en el predio seleccionado y el origen de dicha situación.
  - En su caso, descripción de las acciones que se han realizado previamente, con apoyos del PET y/o de otros programas federales o estatales.
  - Detalle de las obras o acciones que se propone realizar, considerando el actual catálogo del PET, así como su objetivo medioambiental.
  - Indicadores ambientales que serán monitoreados en las etapas ex – ante y ex - post del proyecto, señalando los puntos donde se efectuarán las observaciones y/o mediciones.

## **Etapas de ejecución de los proyectos.**

- Establecer, en todos los proyectos nuevos, acciones de educación ambiental dirigidas a todos los integrantes del Comité Comunitario de Participación Social, orientadas a construir una comprensión básica sobre la situación ambiental que se pretende modificar, sus orígenes, su alcance y la importancia medioambiental de las obras y acciones que ejecutarán.
- Asignar invariablemente un técnico que brinde asistencia y acompañamiento técnico.
- Establecer en los sitios previstos en el proyecto, las mojoneras permanentes para identificar in situ la poligonal del predio, marcándolas con las siglas PET y el año y mes de su instalación.
- Seleccionar y capacitar al responsable designado por el Comité Comunitario de Participación Social en la aplicación del manual de monitoreo.
- Establecer, en los sitios previstos en el proyecto, junto con el responsable de monitoreo y los integrantes que deseen se sumen al proceso, las mojoneras permanentes para identificar in situ los puntos del predio donde se efectuarán las observaciones y/o mediciones para el monitoreo de los efectos medioambientales, marcándolas como mojoneras de monitoreo y el año y mes de su instalación.
- Efectuar, junto con el responsable de monitoreo y los integrantes que deseen se sumen al proceso, las observaciones y/o mediciones ex – ante del proyecto, así como registrarlas en una cedula, precisando el mes y año en que se efectuaron, así como el mes y año en que deberán efectuarse las observaciones y/ mediciones ex – post.

- Incorporar la cedula referida al expediente del proyecto.

### Etapa ex – post del proyecto.

- Supervisar que el responsable de monitoreo efectúe las observaciones y/o mediciones en el mes y año previamente establecido, así como que elabore la cedula correspondiente.
- El personal de las UE's registrará las observaciones y/o mediciones de la línea base y las realizadas en la etapa ex – post, informando oportunamente a la DGPAIRS.

### 9.2 Recomendaciones de mayor alcance.

Las siguientes recomendaciones serían aplicables únicamente a los recursos del PET que no se etiqueten como PET Inmediato.

- Sustituir el modelo de obra o acción, por un modelo de proyectos poligonales de actuación medioambiental multianual.
- Sustituir el modelo de múltiples UE's por un modelo que incluya diferentes actores responsables del sector medio ambiente y otros sectores del nivel federal, con funciones de diferente naturaleza. El siguiente esquema describe las tres funciones básicas y sus respectivos actores responsables:

FUNCIÓN	ACTOR RESPONSABLE
Identificación y selección de los polígonos de actuación con criterios medioambientales, procurando que estén ubicados en municipios elegibles y cercanos a localidades donde estén asentados beneficiarios potenciales, así como	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

elaboración de los proyectos poligonales de actuación multianual.	
Ejecución y seguimiento físico-financiero de las obras y acciones contenidas en los proyectos poligonales de actuación medioambiental multianual.	Delegaciones de la SEMARNAT
Asistencia y acompañamiento técnico en la ejecución y seguimiento físico de las obras y acciones.	<p>Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en polígonos de vocación predominantemente forestal.</p> <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en polígonos pertenecientes a áreas naturales protegidas de competencia federal o estatal.</p> <p>Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en polígonos donde la orientación dominante de las obras y acciones esté relacionada con la funcionalidad de cuencas hidrológicas.</p> <p>Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) en polígonos de vocación predominantemente no forestal</p>
Monitoreo de los efectos medioambientales.	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

- El proceso de identificación y selección de los polígonos de actuación, así como de elaboración de los proyectos correspondientes se realizaría independientemente del ciclo presupuestal anual. El propósito es integrar un banco de proyectos cuya ejecución estaría determinada en función de la disponibilidad presupuestal de cada ejercicio fiscal.

La propuesta de asignar esta función a la CONABIO tiene fundamento en su decreto de creación, específicamente en su artículo sexto que señala lo siguiente:

*“ARTICULO SEXTO. La Comisión tendrá las siguientes funciones:*

*I. Generar, compilar y manejar información para el establecimiento de un programa sobre los inventarios biológicos del país que aporte elementos para conocer cualitativa y cuantitativamente la distribución de las diversas especies de flora y fauna en todo el territorio nacional, tanto por zonas como por regiones.*

*II. Sintetizar la información relativa a los recursos biológicos del país, en un banco de datos que deberá mantenerse permanentemente actualizado.*

*III. Promover el desarrollo de proyectos concernientes al potencial y a la utilización de los recursos biológicos convencionales y no convencionales.*

*IV. Asesorar en aspectos técnicos y de investigación aplicada tanto a los organismos gubernamentales como a los sectores social y privado, en relación con la utilización y la conservación de los recursos biológicos.*

.....<sup>8</sup>

Un primer inicio para la integración del banco de proyectos, debería partir de una valoración específica, por parte de CONABIO, de los diferentes proyectos que han sido apoyados por SEMARNAT en el marco del PET durante los últimos cinco años.

- La ejecución y seguimiento físico financiero de los proyectos, estaría únicamente a cargo de las delegaciones de la SEMARNAT, pero se realizaría exclusivamente en los polígonos correspondientes a los proyectos definidos por CONABIO y respecto de los cuales se interesen en participar los beneficiarios potenciales.

---

<sup>8</sup> Diario Oficial de la Federación del 16 de marzo de 1992.

- La asistencia y acompañamiento técnico a cargo de las entidades referidas se establecería en función de los objetivos y metas de las obras y acciones contenidas en los proyectos poligonales elaborados por CONABIO.
  
- Finalmente, el monitoreo de los efectos medioambientales de los proyectos poligonales sería realizado por el INECC, utilizando la línea basal que establezca CONABIO en cada proyecto y los resultados observados a lo largo del periodo establecido.

La propuesta de asignar esta función al INECC tiene fundamento en la Ley General de Cambio Climático, específicamente en su artículo 15, que señala lo siguiente:

*“Artículo 15. El INECC tiene por objeto:*

*I. Coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en materia de cambio climático, protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico;*

*II. Brindar apoyo técnico y científico a la secretaría para formular, conducir y evaluar la política nacional en materia de equilibrio ecológico y protección del medio ambiente;*

*III. Promover y difundir criterios, metodologías y tecnologías para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;*

*IV. Coadyuvar en la preparación de recursos humanos calificados, a fin de atender la problemática nacional con respecto al medio ambiente y el cambio climático;*

*V. Realizar análisis de prospectiva sectorial, y colaborar en la elaboración de estrategias, planes, programas, instrumentos y acciones relacionadas con el desarrollo sustentable, el medio ambiente y el cambio climático, incluyendo la estimación de los costos futuros asociados al cambio climático, y los beneficios derivados de las acciones para enfrentarlo;*

*VI. Evaluar el cumplimiento de los objetivos de adaptación y mitigación previstos en esta Ley, así como las metas y acciones contenidas en la Estrategia Nacional, el Programa y los programas de las entidades federativas a que se refiere este ordenamiento, y*

*VII. Emitir recomendaciones sobre las políticas y acciones de mitigación o adaptación al cambio climático, así como sobre las evaluaciones que en la materia realizan las dependencias de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.”<sup>9</sup>*

---

<sup>9</sup> Diario Oficial de la Federación del 6 de junio de 2012.

## **10. Propuesta de Manual de Monitoreo de los efectos medioambientales de los proyectos del PET.**

En todo proyecto, medir es aprender o adquirir el conocimiento de alguna cosa. Los parámetros básicos necesarios en un proyecto, inevitablemente en la mayoría de los casos involucran una o varias mediciones. El conocimiento de la necesidad de medir, y de sus aspectos técnicos, va depender en gran parte del éxito o del mayor o menor contenido de desaciertos del proyecto que se verá reflejado en la calidad del mismo.

Medir es seguridad: Al pasar el tiempo, las sucesivas mediciones suministran una valiosa información permitiendo desarrollar proyectos más acertados, mejorar costos y satisfacer mejor las necesidades de las personas.

Medir es eficiencia: Las mediciones en el momento oportuno evitan costos innecesarios, facilitando la toma de decisiones, tanto en el proyecto como durante los procesos involucrados.

A modo de conclusión podemos decir que muchas de las decisiones (desde la más sencilla y doméstica, hasta las más complejas dentro del ámbito de la ciencia y la tecnología) han sido posibles de tomar debido a la existencia de la información aportada para medir.

Por lo anterior, a efecto de dar cumplimiento a la recomendación del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), y que dio origen al estudio requerido, en el sentido de “Instrumentar mecanismos de monitoreo de los proyectos, para analizar sus efectos medioambientales, ante la complejidad de realizar una evaluación de impacto”, se formuló una propuesta de manual (Véase apéndice 8) que permitiría dar cuenta del impacto de estas obras en la conservación y restauración de suelos, identificando las tareas que deben

realizarse en el proceso de integración de los proyectos (ex - ante), así como las tareas que deben realizarse posteriormente a la conclusión de las obras y acciones (ex – post).

El diseño de éste manual tuvo como premisa que incluya indicadores que sean claros, relevantes, económicos, monitoreables y adecuados, utilizando técnicas de muy bajo costo y fácil implementación en las áreas rurales.

El manual propuesto, permitirá monitorear los siguientes indicadores:

A) Materia orgánica.

La materia orgánica que contiene el suelo procede tanto de la descomposición de los seres vivos que mueren sobre ella, como de la actividad biológica de los organismos vivos que contiene: lombrices, insectos de todo tipo, microorganismos, etc. La descomposición de estos restos y residuos metabólicos da origen a lo que se denomina humus. En la composición del humus se encuentra un complejo de macromoléculas en estado coloidal constituido por proteínas, azúcares, ácidos orgánicos, minerales, etc., en constante estado de degradación y síntesis. El humus, por tanto, abarca un conjunto de sustancias de origen muy diverso, que desarrollan un papel de gran importancia en la fertilidad, conservación y presencia de vida en los suelos. A su vez, la descomposición del humus en mayor o menor grado, produce una serie de productos coloidales que, en unión con los minerales arcillosos, originan los complejos organominerales, cuya aglutinación determina la textura y estructura de un suelo.

B) pH.

El pH es una medida del contenido ácido del suelo que influye sobre gran parte de los procesos químicos. El suelo tendrá un pH de 7 cuando su contenido ácido y

alcalino sea exactamente iguales y se equilibren mutuamente. El pH influye para determinar qué puede crecer en los suelos, las prácticas de manejo de la tierra y las actividades de organismos (plantas, animales, hongos, protistos y móneras) que habitan en los suelos.

Lo que se espera con las obras integrales de conservación es favorecer la recuperación del suelo dentro del rango de 6 a 7.5 de pH para no sufran ninguna deficiencia las especies vegetales que se establezcan con el tiempo.

#### C) TEXTURA.

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Los suelos se componen de partículas cuyos tamaños y formas varían ampliamente y la distribución proporcional de las partículas minerales de diferentes tamaños determina de manera considerable muchas de las propiedades básicas de los suelos. Los nombres de las clases de textura se utilizan para identificar grupos de suelos con mezclas parecidas de partículas minerales.

#### D) COBERTURA VEGETAL.

La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado. Como tal es un elemento indicador del estado o condición que guardan los ecosistemas. Su expresión espacio-temporal es la cobertura vegetal. La cobertura de vegetación y los usos del suelo constituyen la expresión conjunta de las plantas oriundas o introducidas y la utilización antrópica que se hace del medio biofísico de un área. Es una de las más importantes

manifestaciones espaciales de los paisajes naturales y culturales de un territorio (Lambin et al. 2001, Farina 2000).

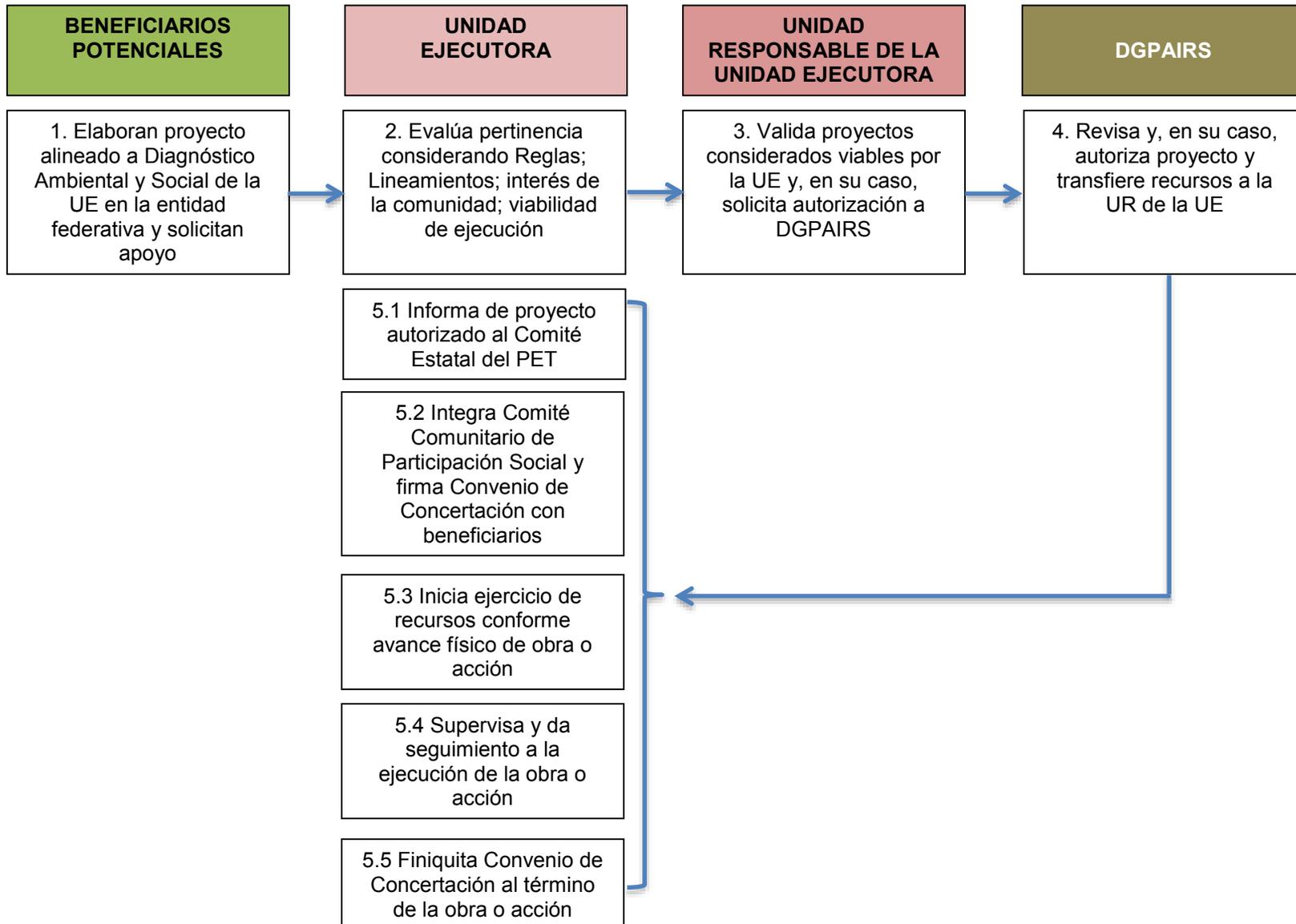
#### E) COVERTURA FORESTAL.

Punto centro cuadrado El punto-centro-cuadrado es uno de los métodos usados, principalmente, para el muestreo de árboles. Las ventajas de este método son la rapidez de muestreo, el poco equipo y mano de obra que requiere y, además, la flexibilidad de medición, puesto que no es necesario acondicionar el tamaño de la unidad muestral a las condiciones particulares de la vegetación (Matteuci y Colma, 1982).

Este método está basado en la medida de cuatro puntos a partir de un centro. Específicamente, consiste en ubicar puntos a través de una línea (senda, picadas, línea imaginaria). En esta línea, cada cierta distancia (50 o 10 m) o al azar, se debe ubicar un punto a partir del cual se hará el muestreo de la vegetación.

En este punto se cruzan dos líneas imaginarias, con las cuales se obtienen 4 cuadrantes con ángulos de  $90^\circ$ . En cada cuadrante se debe ubicar el árbol más cercano al punto central y tomar la distancia respectiva. Al final, en cada punto se consideran solo 4 árboles, de los cuales se pueden tomar medidas adicionales como especie, altura, DAP, forma de copa e infestación de bejucos.

## MACROPROCESO DE SOLICITUD, AUTORIZACIÓN, EJECUCIÓN Y FINIQUITO DE PROYECTOS





## PRACTICAS EN CAMPO DE OBSERVACIÓN Y/O MEDICIÓN

### MEMORIA FOTOGRÁFICA

#### Obras o acciones orientadas a la recuperación de suelo

#### Calidad del suelo



- Se recolecta una pequeña muestra de suelo de un punto que esté en condiciones similares a las existentes en el predio antes de la ejecución de la obra o acción y otra pequeña muestra de un punto donde existe algún elemento de la obra o acción ejecutada (zanja, terraza, etc.).
- Se aplica agua a la primera muestra y se observa que NO es posible conformar una bola de tierra que no se desmorone.
- Se aplica agua a la segunda muestra y se observa que SI es posible conformar una bola de tierra que no se desmorona.
- Se explica que esto último es producto de una mejor calidad de suelo por la acumulación de arcilla, arena y limo, las cuales son características muy importantes en suelos sanos.

## Obras o acciones orientadas a la recuperación de suelo

### pH del suelo



- Se recolecta una pequeña muestra de suelo de un punto que esté en condiciones similares a las existentes en el predio antes de la ejecución de la obra o acción y otra pequeña muestra de un punto donde existe algún elemento de la obra o acción ejecutada (zanja, terraza, etc.).
- Cada una de las muestras se coloca dentro de un frasco de vidrio el cual se llena con agua hasta  $\frac{3}{4}$  partes, se agita y se deja reposar por 10 minutos.
- Transcurrido ese tiempo se coloca la tira indicadora de pH dentro de cada frasco por 10 segundos.
- Se extrae la tira indicadora y se comparan sus colores con la caja de las tiras indicadoras para observar con cuales colores coinciden e identificar el pH. Esto se efectúa para cada muestra.

## Obras o acciones orientadas a la recuperación de suelo

### Presencia de materia orgánica en el suelo



- Se recolecta una pequeña muestra de suelo de un punto que esté en condiciones similares a las existentes en el predio antes de la ejecución de la obra o acción y otra pequeña muestra de un punto donde existe algún elemento de la obra o acción ejecutada (zanja, terraza, etc.).
- Cada muestra de suelo se recolecta con una cuchara sopera, limpiando previamente la parte superficial del terreno donde se va tomar.
- Colocar el contenido de la cuchara en el vaso o frasco de vidrio.
- Verter agua oxigenada poco a poco y ver la efervescencia del suelo.
- Se explica la importancia de la materia orgánica en el suelo, la materia orgánica que contiene el suelo procede tanto de la descomposición de los seres vivos que mueren sobre ella, como de la actividad biológica de los organismos vivos que contiene: lombrices, insectos de todo tipo, microorganismos, etc. La descomposición de estos restos y residuos metabólicos da origen a lo que se denomina humus de gran importancia en la fertilidad del suelo.

## Obras o acciones orientadas a la recuperación de suelo

### Cobertura vegetal



- Se toma un cuadro muestreador de 50 centímetros por 50 centímetros, se coloca tres veces al azar en el terreno u obra.
- Se cuenta el número de plantas dentro de estos tres puntos sacando un promedio del número de plantas.
- Las cuales se explican que cada año el número de individuos debe aumentar en estos tres puntos, que será un indicador muy fácil de observar a través del tiempo
- La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado. Como tal es un elemento indicador del estado o condición que guardan los ecosistemas.

## Obras o acciones orientadas a la conservación de suelo

### Sobrevivencia de individuos sembrados



- Se coloca una cuerda de 30 metros en línea recta, después sacando un círculo alrededor del punto muestreado.
- Contando cada árbol que este dentro de la circunferencia de la cuerda como individuo vivo.
- Al próximo año se toma el mismo punto con la cuerda y se toma el número de individuos vivos, restando o sumando.
- Para las zonas forestales se recomienda la capacitación para el aprovechamiento del dosel de su recurso maderable para un mejor aprovechamiento.

**Proyecto:** 44153      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente.  
**Ubicación:** Guanajuato, León, Canelas

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44534      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Miguel de Allende, La Huerta

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44533      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Miguel de Allende, Los Torres

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44093      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Felipe, El Carretón

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44073      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Felipe, Emiliano Zapata

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44173      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente. **ACCIÓN NO CONSOLIDADA**  
**Ubicación:** Guanajuato, San Felipe, La Palma

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 58053      **Objetivo identificado:** recuperación de SFO en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, Guanajuato, El Varal

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 35215 Conanp      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, laderas de una cañada  
**Ubicación:** Guanajuato, San Felipe, Fabrica de Melchor

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 78015      **Objetivo identificado:** recuperación de SFO en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, Victoria, Derramaderos

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 78016      **Objetivo identificado:** conservación de SFO, en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, Victoria, La Joya Fría

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 58073      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF, en parcela ejidal de un predio con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, Guanajuato, Agua Colorada

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 58033      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, Guanajuato, La Concepción

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 43896      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, sin pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Luis de la Paz, El Chupadero

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44053      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en parcela ejidal de un predio con poca pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Luis de la Paz, El Refugio

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 43993      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con poca pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Luis de la Paz, Santa Rosa de Ochoa

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 44493      **Objetivo identificado:** recuperación de SNF en predio ejidal de uso común, con pendiente  
**Ubicación:** Guanajuato, San Miguel de Allende, San Juan Juvenal

**SITIO SIN OBRA O ACCIÓN**



**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 77773

**Objetivo identificado:** Barrera o cerca vivo en el perímetro del terreno de cada familia.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Gabriel Zamora, Tzirizícuaru (Circícuaru)

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54835

**Objetivo identificado:** Reforestación con plantas maderables. Cada beneficiario planto en su cuartel de 5 hectáreas, con pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Chilchota, Huecato

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 53758

**Objetivo identificado:** Reforestación con especies no maderables, vía pública, con pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Nuevo Urecho, Los Otates

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 53741

**Objetivo identificado:** Reforestación con especies no maderables, vía pública, con pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Nuevo Urecho, Tepenahua

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 53753      **Objetivo identificado:** Reforestación con especies maderables, predios de ejido, con pendiente.  
**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Nuevo Urecho, Las Trojas (Las Trojas)

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



GRUPO ENTREVISTADO



**Proyecto:** 53793

**Objetivo identificado:** Reforestación con especies no maderables, lugares públicos, sin pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, San Lucas, Vicente Riva Palacio

### GRUPO ENTREVISTADO



**Proyecto:** 53853

**Objetivo identificado:** Se plantaron como cercas vivas, en casas y en algunas parcelas, sin pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, San Lucas, Terrero Prieto

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 52599

**Objetivo identificado:** reforestación con plantas no adaptables, parcelas ejidales, con pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Susupuato, Copándaro (Santiago)

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 77780

**Objetivo identificado:** acomodamiento de material combustible, tierras de uso común, con pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Hidalgo, San Pedro Jácuaro (Las Joyas)

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 77779      **Objetivo identificado:** Cortina o barrera rompevientos, lugares públicos, predios públicos y privados, con y sin pendiente.  
**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Hidalgo, Rincón de Rubios (Ejidos)

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**

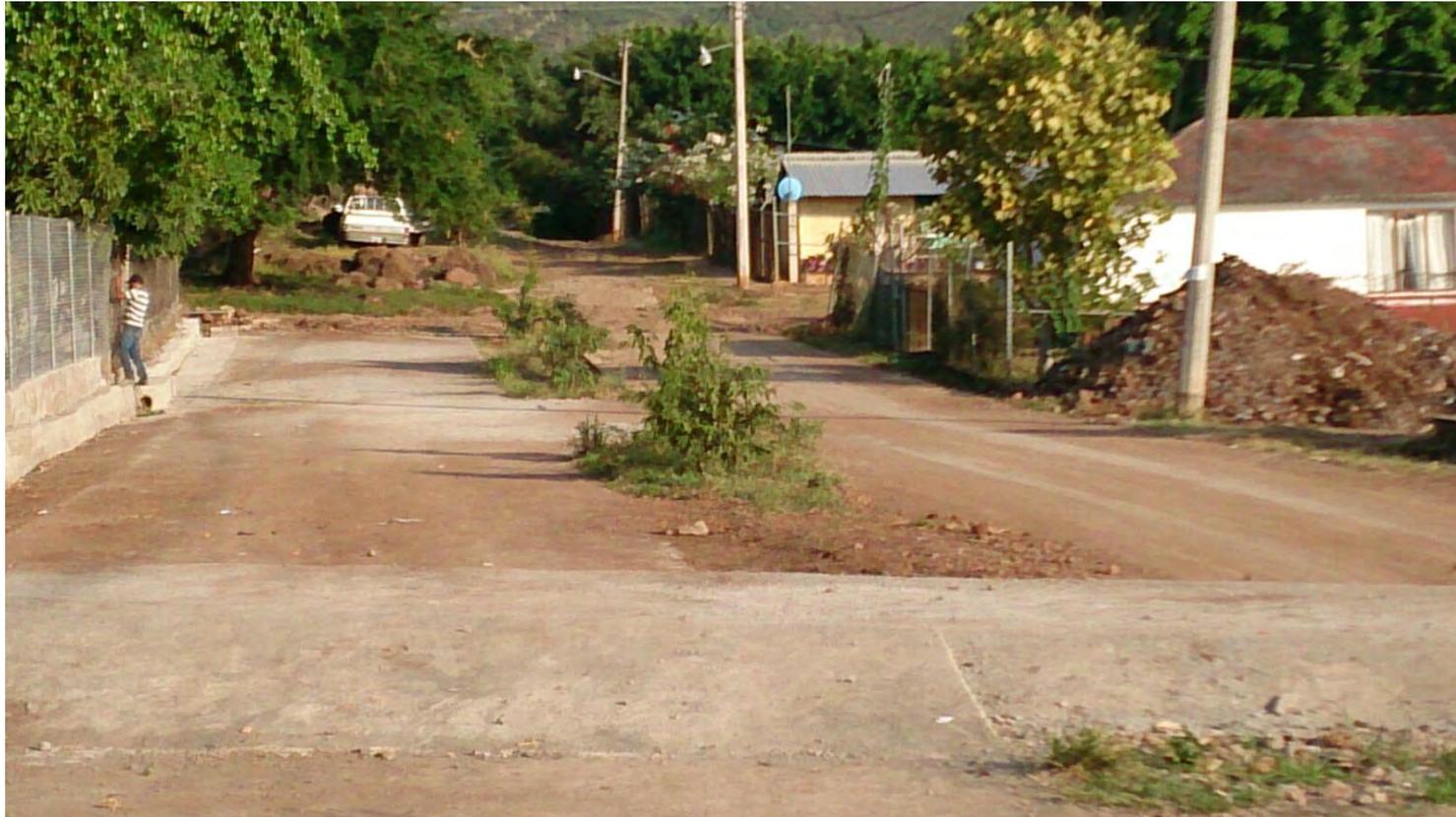


**Proyecto:** 53740

**Objetivo identificado:** Barrera o cerca vivo en el perímetro del terreno de cada familia, sin pendiente.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Nuevo Urecho, San Vicente

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 52713

**Objetivo identificado:** Reforestación con especies no maderables, predio prestado, SNF.

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Tingambato 090, Tingambato

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54847

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Nuevo Urecho, El Mirador.

**Objetivo identificado:** Reforestación, SFO.

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54845

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Taretan, Tahuejo.

**Objetivo identificado:** Reforestación, SFO.

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54893

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Salvador Escalante, Zirahuén.

**Objetivo identificado:** Reforestación, SFO.

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54834

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Los Reyes, San Juan de Dios.

**Objetivo identificado:** Reforestación, SFO.

**SITIO CON OBRA O ACCIÓN**



**GRUPO ENTREVISTADO**



**Proyecto:** 54837

**Ubicación:** Michoacán de Ocampo, Paracho, Arato

**Objetivo identificado:** Reforestación, SFO.

**GRUPO ENTREVISTADO**



Estado	Guanajuato	Municipio	San Felipe
Localidad	Fábrica de Melchor	No. De proyecto	35215
Nombre de proyecto	Presa de Piedra acomodada		
Departamento	CONANP	Altitud	2030 msnm
Coordenadas	Q 0305174	N 21°38.83'	
	UTM 2394953	W 100°52.957'	
Año de la obra	2015	Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Phaeozem
Indicadores			
	Ladera	Azolve	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso	Baja retención de humedad
Pendiente	Menor a 10 °		Con moderado riesgo de erosión
Materia orgánica	3.06 %	12.9 %	En ladera muy bajo, en azolve alto
pH	5.62	5.9	Moderadamente acido
CE	64.5 µS	167.7 µS	No existen problemas de salinidad en el suelo de esta obra

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica una mejora en la concentración de Materia Orgánica y el pH de la obra, tendiendo a la neutralidad demostrando que la obra tiene efectos benéficos en el entorno y la recuperación del suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Luis de la paz
Localidad	El Chupadero	No. De proyecto	43896
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2047 msnm
Coordenadas	Q 0344751	21°26'21.48" N	
	UTM 2374078	100°35'3.33" W	
Año de la obra	2015	Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Leptosol
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso	Baja retención de humedad
Pendiente	19°		Con moderado riesgo a la erosión
Materia orgánica	3.09 %	4.12 %	En ladera muy bajo, en zanja bajo.
pH	6.63	6,62	Neutro para ambas muestras
CE	124.5 µS	90 µS	Efectos despreciables de salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica una mejora mínima entre ladera y zanja esto debido a que la obra tiene menos de un año, para el pH de la obra, tendiendo a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Luis de la paz
Localidad	Santa Rosa de Ochoa	No. De proyecto	43993
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2237 msnm
Coordenadas	Q 335554	20°49'42.752" N	
	UTM 2371859	100°51'51.8"	
Año de la obra	2015	Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Leptosol
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso	Baja retención de humedad
Pendiente	16°		Con moderado riesgo a la erosión, sin cubierta vegetal
Materia orgánica	1.03 %	1.29 %	Muy bajo para ambos, ladera zanja
pH	6.78	7.1	Neutro, ladera y zanja
CE	29.75 $\mu$ S	160.5 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica una mejora mínima entre ladera y zanja esto debido a que la obra tiene menos de un año, para el pH de la obra, tendiendo a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Luis de la paz
Localidad	El Refugio	No. De proyecto	44053
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2012 msnm
Coordenadas	Q 353861	21°16'14.71" N	
	UTM 2365991	100°40'4.96" W	
Año de la obra	2015	Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Phaeozem
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arcilloso ligero	Arcilloso ligero	Suelo pesado alta retención de humedad
Pendiente	13°		Con riesgo moderado a la erosión
Materia orgánica	0 %	2.32	Para ladera y zanja, muy baja
pH	7.45	7.35	Ladera medianamente alcalino, en zanja neutro
CE	156.75 µS	138 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica una mejora mínima entre ladera y zanja esto debido a que la obra tiene menos de un año, para el pH de la obra en la ladera es medianamente alcalino mientras que en la zanja es neutro esto refleja el efecto de la obra en la mejora de las condiciones químicas del suelo, lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Felipe
Localidad	Emiliano Zapata	No. De proyecto	44073
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	1959 msnm
Coordenadas	Q 0298387	N 21°36.857'	
	UTM 2391397	W 100° 56.363'	
Año de la obra	2015	Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Phaeozem
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Franco arenoso	Ladera poca retención de humedad, zanja suelo con mejor estructura.
Pendiente	34°		Alto riesgo de erosión en suelos descubiertos
Materia orgánica	1.032 %	4.38 %	Ladera muy bajo, en zanja bajo.
pH	5.94	7.21	Ladera moderadamente acido, en zanja neutro
CE	64.5 µS	419.2 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica en ladera de esta obra es muy bajo la zanja reporta un mayor porcentaje de materia orgánica sigue siendo bajo pero el efecto de la obra es benéfico en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra en la ladera es moderadamente ácido mientras que en la zanja es neutro esto refleja el efecto de la obra en la mejora de las condiciones químicas del suelo, lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Felipe
Localidad	El Carreton	No. De proyecto	44093
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	1918 msnm
Coordenadas	Q 0295502		N 21°36.528´
	UTM 2390827		W 100°58.531´
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Phaeozem
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso franco	Ladera poca retención de humedad, zanja mejor estructura.
Pendiente	32°		Alto riesgo de erosión laminar sin cobertura vegetal
Materia orgánica	1.8 %	2.32 %	Muy bajo para ambos casos
pH	6.25	6.46	Moderadamente acido
CE	53.25 µS	64.25 µS	Efectos despreciable de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica para esta obra en ambos casos es muy bajo la zanja reporta un mayor por contaje de materia orgánica sigue siendo bajo pero el efecto de la obra es benéfico en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente acido esperando que las condiciones químicas del suelo mejoren con la retención del suelo, salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	León
Localidad	Canelas	No. De proyecto	44153
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2306 msnm
Coordenadas	Q 0245883		
	UTM 2349373		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Templado subhúmedo	Tipo de suelo	Leptosol
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Franco arenoso	Arcilloso ligero	Mejor estructura, suelo pesada con alta retención de humedad
Pendiente	23°		Riesgo medio de erosión por suelo descubierto
Materia orgánica	2.32 %	1.29 %	Muy baja
pH	7.08	7.06	Suelo neutro
CE	88.75 $\mu$ S	360.75 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo que indica que no haya problemas nutrimentales lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Felipe
Localidad	La Palma	No. De proyecto	44173
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2114 msnm
Coordenadas	Q 0277558.1	N 21°19.678´	
	UTM 2359989	W 101°09.824´	
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco Templado	Tipo de suelo	Phaeozem
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso franco	Arenoso franco	Suelo con buena estructura
Pendiente	38°		Alto riesgo de erosión sin cobertura vegetal
Materia orgánica	3.6 %	9.2 %	Muy bajo y medio
pH	6.11	6.07	Moderadamente ácido
CE	38.75 µS	26.25 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Miguel de Allende
Localidad	San Juan Juvenal	No. De proyecto	44493
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2040 msnm
Coordenadas	UTM 2302938	20°49'42.75" N	
	Q 0304885	100°51'51.8 W	
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Templado subhúmedo	Tipo de suelo	Cambisol
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso franco	Ladera poca retención de humedad, zanja mejor estructura.
Pendiente			No se tomo
Materia orgánica	4.38 %	7.22 %	Ladera bajo, zanja medio
pH	5.26	6.07	Moderadamente ácido
CE	19.5 µS	223 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos de materia orgánica es bajo mientras que en la zanja es medio lo cual se ve la mejoría del suelo influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido con ligeros problemas nutrimentales, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Miguel de Allende
Localidad	Los Torres	No. De proyecto	44533
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	1886 msnm
Coordenadas	UTM 2320896		
	Q 0308760		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco templado	Tipo de suelo	Phaeozem
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso franco	Arenoso franco	Buena estructura
Pendiente			No se tomo
Materia orgánica	3.09 %	2.064 %	Muy bajo
pH	7.46	7.54	Medianamente alcalino
CE	157.5 $\mu$ S	169.75 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy bajo para ambos casos influyendo en las condiciones químicas del suelo en problemas de nutrimentos, para el pH de la obra es medianamente alcalino esperando que las condiciones del suelo al pasar del tiempo mejoren, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	San Miguel de Allende
Localidad	La Huerta	No. De proyecto	44534
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	1898 msnm
Coordenadas	UTM 2303504		
	Q 0309232		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco templado	Tipo de suelo	Vertisol
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso franco	Franco arenoso	Suelo con buena estructura
Pendiente	25°		Alto Riesgo a la erosión sin cubierta vegetal
Materia orgánica	3.61 %	4.1 %	Muy bajo y bajo
pH	7.21	7.25	Neutro
CE	195.25 µS	179.25 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja y baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo que indica que no haya problemas nutrimentales lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	Guanajuato
Localidad	La Concepción	No. De proyecto	58033
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2467 msnm
Coordenadas	UTM 2334370		
	Q 0270226		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semicalido subhúmedo	Tipo de suelo	Luvisol
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Franco arenoso	Franco arenoso	Suelo con buena estructura
Pendiente	22°		Con Riesgo moderado a la erosión sin cubierta vegetal
Materia orgánica	2.83 %	1.54 %	Muy bajo para ambos
pH	5.74	6.46	Moderadamente ácido
CE	38.75 $\mu$ S	26.25 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja para ambos casos de las obras, para el pH de la obra es moderadamente ácido con ligeros problemas de nutrimentos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	Guanajuato
Localidad	El Varal	No. De proyecto	58053
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2803 msnm
Coordenadas	UTM 2339368		
	Q 268979		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semicalido subhúmedo	Tipo de suelo	Acrisol
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Franco arenoso	Arcilla ligera	Mejor estructura, suelo pesado con alta retención de humedad
Pendiente	66°		Muy alto riesgo de erosión sin cobertura vegetal
Materia orgánica	1.50%	4.2%	Muy bajo para ambos casos
pH	5.76	5.63	Moderadamente ácido
CE	71.9 µS	48.32 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja en zanja ya que la pendiente es muy pronunciada, el pH de la obra es moderadamente ácido, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	Guanajuato
Localidad	Agua Colorada	No. De proyecto	58073
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2410 msnm
Coordenadas	UTM 2333362		
	Q 0265007		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Templado subhúmedo	Tipo de suelo	Phaeozem
<b>Indicadores</b>			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Franco arenoso	Arcilla ligera	Mejor estructura, suelo pesado con alta retención de humedad
Pendiente	14°		Con bajo riesgo de erosión sin cobertura vegetal
Materia orgánica	5.15 %	1.29 %	Bajo para ladera y muy bajo para zanja
pH	5.76	5.63	Moderadamente ácido
CE	70.75 µS	46.25 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja en zanja ya que la pendiente no es muy pronunciada y en ladera es bajo para, el pH de la obra es moderadamente ácido, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	Victoria
Localidad	Derramaderos	No. De proyecto	78015
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2239 msnm
Coordenadas	Q 0380943		
	UTM 2362266		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco semicalido	Tipo de suelo	Phaeosem
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Franco arenoso	Ladera poca retención de humedad, zanja mejor estructura.
Pendiente	28°		Con riesgo alto a la erosión sin cobertura vegetal
Materia orgánica	1.54 %	4.64 %	Muy bajo para ambos casos
pH	5.92	6.13	Moderadamente ácido
CE	30 µS	29.5 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja para ambos casos influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido generando ligeros problemas nutrimentales lo cual no es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Guanajuato	Municipio	Victoria
Localidad	La Joya Fría	No. De proyecto	78016
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2460 msnm
Coordenadas	Q 0380589		
	UTM 2365143		
Año de la obra		Años de trabajo con PET	
Clima	Semiseco semicalido	Tipo de suelo	Phaeozem
Indicadores			
	Ladera	Zanja	Interpretación
Textura	Arenoso	Arenoso franco	Ladera poca retención de humedad, zanja mejor estructura.
Pendiente	23°		Con gran riesgo a la erosión sin cobertura vegetal
Materia orgánica	0.77 %	13.15 %	Ladera muy bajo, zanja alto
pH	6.59	7.03	Neutro
CE	29.75 µS	160.5 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja en ladera ya que la pendiente es muy pronunciada en zanja es alta ya que recupera la gran mayoría de lo arrastrado influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo que indica que no haya problemas nutrimentales lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Michoacán	Municipio	Gabriel Zamora
Localidad	Tziritzícuaro	No. De proyecto	77773
Nombre de proyecto	Barrera o cerca vivo		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	442 msnm
Coordenadas			N 19°04.00´
			W 102°00.17.7´
Año de la obra	2015	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Leptosol (Arenoso)
No se tomó muestra de suelo para los indicadores.			



Estado	Michoacán	Municipio	Nuevo Urecho
Localidad	Las Trojas (Las Trojes)	No. De proyecto	53753
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	1860 msnm
Coordenadas			N 19°.74.17'
			W 101°39.58'
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Vertisol (Arcilloso)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	arenoso	Baja retención de humedad	
Materia orgánica	20%	Muy alto	
pH	7.2	Neutro	
C.E.	35 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy alto influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo esperado por la obra es que se mantenga en estas condiciones lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Michoacán	Municipio	Nuevo Urecho
Localidad	San Vicente	No. De proyecto	
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	904 msnm
Coordenadas			N 19°16.58.2´
			W 101°52.17.4´
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Vertisol (Arcilloso)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	arenoso	Baja retención de humedad	
Materia orgánica	3.09 %	Muy bajo	
pH	7.33	Neutro	
C.E.	77.9 µS	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo esperado por la obra es que aumente el nivel de materia orgánica lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Nuevo Urecho
Localidad	Los Otates	No. De proyecto	53758
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	906 msnm
Coordenadas			N 19°10.07.3´
			W 101°49.48.8´
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Vertisol (Arcilloso)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	arenoso	Baja retención de humedad	
Materia orgánica	7.22 %	Medio	
pH	7.01	Neutro	
C.E.	175 µS	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es medio influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo esperado por la obra es que aumente la materia orgánica aumente y el pH se mantenga igual lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Nuevo Urecho
Localidad	Tepenahua	No. De proyecto	53741
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	720 msnm
Coordenadas			N 19°09.52.6´
			W 101°51.51.2´
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Vertisol (Arcilloso)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	Franco arenoso	Buena retención de humedad y buena estructura	
Materia orgánica	4.38 %	Bajo	
pH	7.31	Neutro	
C.E.	162.2 µS	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es bajo influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo esperado por la obra es que la materia orgánica aumente y el pH se mantenga neutro lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Tingambato
Localidad	Tingambato	No. De proyecto	52713
Nombre de proyecto	Reforestación con especies no maderables		
Departamento	SEMARNAT	Altitud	2030 msnm
Coordenadas			N 19°31.55.4´
			W 101°51.01.7´
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Andosol ( Franco Limoso)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	Arenoso franco	Buena retención de humedad y buena estructura	
Materia orgánica	11.09 %	Alto	
pH	7.54	Neutro	
C.E.	69 µS	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es alto lo cual es ideal en el suelo, para el pH de la obra es neutro donde lo esperado por la obra es que se mantenga en estas condiciones lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Paracho
Localidad	Arato	No. De proyecto	54837
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	No se pudo acceder al predio
Coordenadas	No se pudo acceder al predio		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano.	Tipo de suelo	Andosol (90.99%), Cambisol (5.03%) y Leptosol (0.01%)
No se realizo toma de muestra de suelo para los Indicadores			

**ZONA REFORESTADA**

**Nota: Por las lluvias, no se pudo acceder al predio reforestado.**

Estado	Michoacán	Municipio	Nuevo Urecho
Localidad	El Mirador	No. De proyecto	54847
Nombre de proyecto	Reforestación con especies maderables		
Departamento	CONAFOR	Altitud	696 msnm
Coordenadas	19°11'11" N		
	-101°51'37" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Vertisol (38.32%), Luvisol (32.24%), Leptosol (26.08%), Phaeozem (2.84%), Fluvisol (0.28%) y Regosol (0.03%)
No se realizo toma de muestras para los Indicadores			

Estado	Michoacán	Municipio	Chilchota
Localidad	Huecato	No. De proyecto	54835
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	2328 msnm
Coordenadas	19°45'59" N		
	-102°08'20" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Andosol (57.50%), Luvisol (18.05%), Cambisol (15.68%), Vertisol (4.12%) y Phaeozem (2.30%)
<b>Indicadores</b>			
	1	2	Interpretación
Textura	Arenoso franco	Arenoso franco	Buena retención de humedad y buena estructura
Materia orgánica	0.77 %	5.16 %	1. Muy bajo, 2. Bajo
pH	5.87	6.01	Moderadamente ácido
C.E.	14 µS	7 µS	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Los Reyes
Localidad	San Juan de Dios	No. De proyecto	54834
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	1986 msnm
Coordenadas	19° 37' 15" N		
	-102° 28' 43" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Andosol (68.94%), Vertisol (13.05%), Luvisol (9.46%) y Phaeozem (6.14%)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	Arcilloso ligero	Suelo pesado con alta retención de humedad	
Materia orgánica	3.87 %	Muy bajo	
pH	5.17	Moderadamente ácido	
C.E.	22 µS	Efecto despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Uruapan
Localidad	San Marcos	No. De proyecto	54846
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	988 msnm
Coordenadas	19° 17' 50" N		
	-101° 58' 41" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Andosol (51.98%), Leptosol (15.99%), Luvisol (13.98%), Cambisol (6.59%), Phaeozem (3.76%), Regosol (1.71%) y Vertisol (0.19%)
No se realizó toma de muestras para los Indicadores			

#### ZONA REFORESTADA



Estado	Michoacán	Municipio	Taretan
Localidad	Tahuejo	No. De proyecto	54845
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	1047 msnm
Coordenadas	19° 19' 21" N		
	-101° 57' 34" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Cálido subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Luvisol (41.27%), Vertisol (30.76%), Cambisol (12.03%), Leptosol (9.73%) y Andosol (3.50%)
<b>Indicadores</b>			
			<b>Interpretación</b>
Textura	arenoso	franco	Poca retención de humedad, buena estructura
Materia orgánica	5.6	8.2	Bajo y medio
pH	5.19	5.36	Moderadamente ácido
C.E.	17	12	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo.



Estado	Michoacán	Municipio	Morelos
Localidad	Villa Morelos	No. De proyecto	54882
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	2426 msnm
Coordenadas	20°01'16" N		
	-101°25'43" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Luvisol (50.52%), Vertisol (15.08%), Cambisol (14.38%), Planosol (13.61%), Phaeozem (2.55%) y Leptosol (1.42%)
<b>Indicadores</b>			
	C/cobertura vegetal	Sin/ cobertura	Interpretación
Textura	Franco	Franco arenoso	Buena retención de humedad y buena estructura
Materia orgánica	3.09 %	1.8%	Muy bajo
pH	6.21	5.24	Moderadamente ácido
C.E.	10 µS	20.5 µ	Efectos despreciables de la salinidad

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es muy baja influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Estado	Michoacán	Municipio	Salvador Escalante
Localidad	Zirahuén	No. De proyecto	54893
Nombre de proyecto	Reforestación con pino resinable		
Departamento	CONAFOR	Altitud	2271 msnm
Coordenadas	19° 28' 41" N		
	-101° 44' 36" O		
Año de la obra	2014	Años que se ha trabajado	1 año
Clima	Templado subhúmedo con lluvias en verano	Tipo de suelo	Andosol (79.50%), Leptosol (7.44%), Luvisol (5.05%), Vertisol (2.25%) y Phaeozem (0.66%)
<b>Indicadores</b>			
	Resultado	Interpretación	
Textura	Franco arenoso	Buena retención de humedad y buena estructura	
Materia orgánica	12.38 %	Alto	
pH	5.66	Moderadamente ácido	
C.E.	17 $\mu$ S	Efectos despreciables de la salinidad	

De acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000 de fertilidad salinidad y clasificación de suelos, los datos obtenidos con el análisis de laboratorio nos indica que el nivel de materia orgánica es alto influyendo en las condiciones químicas del suelo, para el pH de la obra es moderadamente ácido donde lo esperado por la obra es que llegue a la neutralidad lo que es deseado en suelos sanos, la salinidad es despreciable no existen problemas de sales en el suelo



Proyecto: 78016

Objetivo identificado: conservación de SFO, en predio ejidal de uso común, con pendiente

Ubicación: Guanajuato, Victoria, La Joya Fria

Entrevistados: Jorge Ivan Gomez (Presidente); Aurora Madrigal Barrera (Vocal)

Fecha de la entrevista: 24 de noviembre 2015

Responsable de la entrevista: Luis Antonio Fonseca

Número	PREGUNTA PRINCIPAL	RESPUESTA	OBSERVACIÓN	EXPECTATIVA	NIVELES	VALOR OBSERVADO
1	En que consistió la obra o acción realizada	En 2014 obras de zanja y bordos de hoja de pinoy tierra, reforestacion con pino y presas de ramas en pequeñas carcavas.	Primer año de trabajo con el PET	CLARIDAD sobre elementos y cantidades de la obra o acción	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
2	Cuál es o era el problema ambiental que tenían o cual era la oportunidad ambiental que querían aprovechar y por lo cual decidieron realizar dicha obra o acción	Había manchones sin vegetacion y no se podia pastorear ahí, ni recolectar leña o madera.		CLARIDAD sobre el problema u oportunidad	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
3	Cuál es o era la causa (del problema) o razón (de la oportunidad).	Por incendio y sobrepastoreo	Incendio hace 3 años donde daño 49 ha	CLARIDAD sobre correlación entre causa o razón y problema u oportunidad	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	2
4	Qué efectos ambientales esperan	Retencion de suelo, agua y crecimiento de vegetacion		CLARIDAD sobre efectos ambientales esperados	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
5	Qué obras o acciones complementarias se requieren.	Reforestacion con especies maderables y no maderables, de la zona, sobre bordos y zanjas.	Ellos han observado que la conbinacion de obras resulta mas efectiva que llevar solo una de estas	CLARIDAD sobre elementos y cantidades de obra u acción que hacen falta realizar	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
6	Tienen alguna idea de en cuánto tiempo observarán los beneficios ambientales esperados de la obra o acción realizada	Si de 15 a 20 años	En especies maderables aproximadamente 15 años, tambien observan el establecimiento de especies herbaceas	CLARIDAD en su expectativa de tiempo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
7	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia de la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada	La recuperacion de especies maderables y no maderables sin ser plantadas		CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	2

Número	PREGUNTA PRINCIPAL	RESPUESTA	OBSERVACIÓN	EXPECTATIVA	NIVELES	VALOR OBSERVADO
8	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia en la organización comunitaria para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.	Las 30 familias de la comunidad participan con al menos 1 miembro, El comité lleva registro del avance de obras para control de pago.	Asistencia de personas que no conforman el comité	CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
9	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje técnico respecto a las actividades para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada	Aprendieron a identificar zonas de riesgo de erosión dependiendo la cobertura vegetal del lugar y la pendiente.	Realizan obras sin estar dentro de su jornal de PET en diferentes puntos de riesgo	CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	3
10	Cuáles son los posibles eventos o situaciones que pondría en riesgo los objetivos o resultados ambientales esperados de la obra o acción realizada	Incendios y daño de las obras por animales domésticos o salvajes	Por estar dentro de la reserva de la biosfera de Sierra Gorda.	CLARIDAD sobre los eventos o situaciones de riesgo identificadas	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	2
11	Cuáles son las acciones de mantenimiento necesarias para conseguir y/o preservar los efectos esperados de la obra o acción realizada	Reforestación con especies maderables y no maderables, de la zona, sobre bordos y zanjas.		CLARIDAD sobre las acciones de mantenimiento requeridas	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	2
12	Qué tan dispuestos están los entrevistados a realizar las acciones de mantenimiento referidas, y las obras y/o acciones complementarias, aun cuando no hubiese recursos públicos para tal efecto	Con una disponibilidad alta, 2 familias plantaron 12,500 árboles por su cuenta.		PERCEPCIÓN de la DISPOSICIÓN a realizar las acciones de mantenimiento y las obras o acciones complementarias, incluso sin apoyo federal	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
13	¿Observan los resultados ambientales de la obra o acción?	Si, por el aumento de la cobertura vegetal en el área de las obras y la retención de suelos en las presas de		OBSERVACIÓN	Si (4), Parcialmente (2), No (0)	2
14	¿Efectúan medición de los resultados ambientales de la obra o acción?	NO APLICA	Tienen conocimiento para especies n	MEDICIÓN	Si (4), Parcialmente (2), No (0)	0
15	Cuáles fueron los eventos o situaciones por los cuales no se logró la subsistencia de la obra o acción realizada	<b>NO APLICA</b>				
<b>CONOCIMIENTO DE LO REALIZADO (1 a 6)</b>						<b>17</b>
<b>APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO (7, 9, 10, 11 y 13)</b>						<b>11</b>
<b>CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL (8, 12 y 14)</b>						<b>7</b>

Proyecto: 54834

Objetivo identificado: Reforestación con plantas maderables (pino), ejido, con pendiente

Ubicación: Michoacán, Los reyes, San Juan de Dios

Entrevistados: David Placeres Bautista (presidente)

Fecha de la entrevista: 04 de diciembre 2015

Responsable de la entrevista: Rosa Maria Magaña Alvarez

Número	PREGUNTA PRINCIPAL	RESPUESTA	OBSERVACIÓN	EXPECTATIVA	NIVELES	VALOR OBSERVADO
1	En que consistió la obra o acción realizada	Reforestación de pinos.		CLARIDAD sobre elementos y cantidades de la obra o acción	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
2	Cuál es o era el problema ambiental que tenían o cual era la oportunidad ambiental que querían aprovechar y por lo cual decidieron realizar dicha obra o acción	Deforestación		CLARIDAD sobre el problema u oportunidad	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
3	Cuál es o era la causa (del problema) o razón (de la oportunidad).	La quema de partes del bosque por explotación de resina de avecindados y invasión del ganado en el bosque.			Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
4	Qué efectos ambientales esperan	Reconstruir el bosque para que se generen efectos ambientales favorables.		CLARIDAD sobre efectos ambientales esperados	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
5	Qué obras o acciones complementarias se requieren.	Más allá de obras complementarias, se requieren complementos de trabajo (herramientas, insumos, etc.)		CLARIDAD sobre elementos y cantidades de obra u acción que hacen falta realizar	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
6	Tienen alguna idea de en cuánto tiempo observarán los beneficios ambientales esperados de la obra o acción realizada	7 a 15 años. Estan conscientes de que el beneficio sera para las generaciones futuras		CLARIDAD en su expectativa de tiempo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
7	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia de la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada		Desde antes del PET, la comunidad ya era conciente de la necesidad de reforestar las partes afectadas. Y el programa fue una excelente oportunidad.	CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	0

Número	PREGUNTA PRINCIPAL	RESPUESTA	OBSERVACIÓN	EXPECTATIVA	NIVELES	VALOR OBSERVADO
8	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje sobre la importancia en la organización comunitaria para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada.	Ninguno	La organización comunitaria precedió al PET. Es decir, desde antes ya habían emprendido acciones conjuntas para preservar los bosques. El PET solo facilitó la movilización.	CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	0
9	Cuál fue la principal experiencia o aprendizaje técnico respecto a las actividades para la preservación del recurso suelo, a partir de la obra o acción realizada	Técnicas de plantación.		CONGRUENCIA de la respuesta con lo observado durante la entrevista y lo observado en campo	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
10	Cuáles son los posibles eventos o situaciones que pondría en riesgo los objetivos o resultados ambientales esperados de la obra o acción realizada	Los conflictos entre comunidades vecinales, las plagas, los resaderos y el ganado.		CLARIDAD sobre los eventos o situaciones de riesgo identificadas	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
11	Cuáles son las acciones de mantenimiento necesarias para conseguir y/o preservar los efectos esperados de la obra o acción realizada	Cercas para el control de ganado y guardabosques para que cuiden el ganado		CLARIDAD sobre las acciones de mantenimiento requeridas	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	4
12	Qué tan dispuestos están los entrevistados a realizar las acciones de mantenimiento referidas, y las obras y/o acciones complementarias, aun cuando no hubiese recursos públicos para tal efecto	No, sin dinero es muy difícil movilizar a las personas.		PERCEPCIÓN de la DISPOSICIÓN a realizar las acciones de mantenimiento y las obras o acciones complementarias, incluso sin apoyo federal	Alto (4), medio (3), bajo (2), muy bajo (1). Sin respuesta (0)	1
13	¿Observan los resultados ambientales de la obra o acción?	Todavía no.	Los arboles están muy pequeños.	OBSERVACIÓN	Si (4), Parcialmente (2), No (0)	4
14	¿Efectúan medición de los resultados ambientales de la obra o acción?	ninguna	Observación Directa	MEDICIÓN	Si (4), Parcialmente (2), No (0)	0
15	Cuáles fueron los eventos o situaciones por los cuales no se logró la subsistencia de la obra o acción realizada					
CONOCIMIENTO DE LO REALIZADO (1 a 6)						24
APROPIACIÓN DE NUEVO CONOCIMIENTO (7, 9, 10, 11 y 13)						16
CONSTRUCCIÓN DE ORGANIZACIÓN SOCIAL (8, 12 y 14)						1



MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO  
DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES  
DE LAS OBRAS Y ACCIONES DESTINADAS  
A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN  
DEL SUELO  
SEMARNAT, 2015

INDICADORES:

- Materia Orgánica
- pH
- Textura
- Cobertura Vegetal
- Cobertura Forestal

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>2. TOMA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS</b> .....	3
<b>3. MATERIA ORGÁNICA</b> .....	6
<b>4. pH</b> .....	8
<b>5. TEXTURA</b> .....	11
<b>6. COBERTURA VEGETAL</b> .....	15
<b>7. COBERTURA FORESTAL</b> .....	17
<b>ANEXO 1. Tabla de comparación para resultados de Materia Orgánica</b> .....	19
<b>ANEXO 2. Tabla de resultados</b> .....	22

# MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

## 1. INTRODUCCIÓN

En todo proyecto, medir es aprender o adquirir el conocimiento de alguna cosa; los parámetros básicos necesarios en un proyecto, en la mayoría de los casos involucran una o varias mediciones. El conocimiento de medir y sus aspectos técnicos, va depender en gran parte del éxito o del mayor o menor contenido de desaciertos del proyecto, que se verá reflejado en la calidad del mismo.

Medir es seguridad: Al pasar el tiempo, las sucesivas mediciones suministran una valiosa información permitiendo desarrollar proyectos más acertados, mejorar costos y satisfacer mejor las necesidades de las personas.

Medir es eficiencia: Las mediciones en el momento oportuno evitan costos innecesarios, facilitando la toma de decisiones, tanto en el proyecto como durante los procesos involucrados.

A modo de conclusión podemos decir que muchas de las decisiones (desde la más sencilla y doméstica, hasta las más complejas dentro del ámbito de la ciencia y la tecnología) han sido posibles de tomar debido a la existencia de la información aportada tienen presente la importancia de medir.



Figura 1. Mediciones en campo y laboratorio.

# MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

## 2. TOMA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

La toma y preparación de la muestra es un aparte esencial para que nuestras mediciones se realicen de manera correcta, se trata de intentar igualar las condiciones de nuestras muestras, para que estas sean más representativas.

No hay un método único de Toma de Muestras, debido a la diversidad de ambientes naturales y los distintos objetivos del análisis. Sin embargo, existen algunas normas básicas para obtener muestras representativas, que son descritas a continuación.

### Recomendaciones

- Tener cuidado de no muestrear en áreas cercanas a taperas viejas o corrales, caminos, aguadas y construcciones; teniendo siempre la precaución de dejar una distancia de 50 metros desde los alambrados perimetrales.
- Se recomienda muestrear siempre en las mismas épocas del año para así lograr llegar a conclusiones más acertadas.
- Nunca se debe muestrear después de una lluvia, se debe esperar de 2 a 3 días, cuando baje la humedad en el suelo y se facilite la toma de muestra

### Toma de la muestra

#### Materiales:

- Pala
- Bolsas de plástico o papel
- Cuchillo o machete.

## MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

En cada punto elegido, eliminar la cobertura vegetal, limpiar la superficie del suelo descartando todo lo que sea rastrojo o restos de césped.

Con una pala efectuar cortes como indican las figuras, hasta unos 15-20 cm de profundidad. Cavar una primera palada (haciendo un hoyo en forma de V) arrojándola al costado, y luego una segunda palada de 3 cm de grosor aproximado, descartando los bordes mediante un corte a cuchillo. Colocar el suelo en un balde o bolsa grande



Figura 2. Modo correcto de tomar la muestra. Se elimina con un machete o cuchillo, las orillas del suelo que está en la pala y solo se utiliza lo del centro.

Preparación de muestras.

Antes de realizar las mediciones de pH, Materia orgánica y textura se debe preparar la muestra en dos sencillos pasos.

Primero, Si el suelo se encuentra húmedo se debe dejar secar al aire libre, en bolsas de papel o periódico, con cuidado de no dejar al alcance de animales o niños.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



Figura 3. Secado de muestra.

Cuando el suelo se encuentre seco se procede a romper los terrones ya sea con la mano o con un mazo de madera, también se deben de quitar las piedras, y los restos de raíces, ramas o hojas que se encuentren en nuestra muestra.



Figura 4. Eliminación de terrones.

Por último se debe pasar la muestra por un colador de café o una malla similar, y lo que pase por la malla es lo que se utilizara en nuestras mediciones.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



Figura 5. Colado o tamizado de muestra.

NOTA. Procurar siempre etiquetar nuestras muestras para no confundirlas.

### 3. MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica que contiene el suelo procede tanto de la descomposición de los seres vivos que mueren sobre ella, como de la actividad biológica de los organismos vivos que contiene: lombrices, insectos de todo tipo, microorganismos, etc. La descomposición de estos restos y residuos metabólicos da origen a lo que se denomina humus. En la composición del humus se encuentra un complejo de macromoléculas en estado coloidal constituido por proteínas, azúcares, ácidos orgánicos, minerales, etc., en constante estado de degradación y síntesis. El humus, por tanto, abarca un conjunto de sustancias de origen muy diverso, que desarrollan un papel de gran importancia en la fertilidad, conservación y presencia de vida en los suelos. A su vez, la descomposición del humus en mayor o menor grado, produce una serie de productos coloidales que, en unión con los minerales arcillosos, originan los complejos organominerales, cuya aglutinación determina la textura y estructura de un suelo.

# MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

## Materiales.

- Muestra de suelos aproximadamente 10 gramos (1 cucharada sopera). Tomada y preparada previamente.
- Vaso de vidrio o frasco tipo gerber.
- Agua oxigenada de 11 % (La que se ocupa para curaciones, no debe estar caduca).

## Procedimiento.

1. Tomar una muestra de suelo con la cuchara sopera, de la muestra tomada y preparada previamente
2. Colocar el contenido de la cuchara en un o frasco de vidrio ancho o un plato de cerámica, de preferencia blanco.



Figura 6. Muestras listas para aplicar agua oxigenada.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

3. Verter dos cucharadas de agua oxigenada poco a poco y ver la efervescencia del suelo.

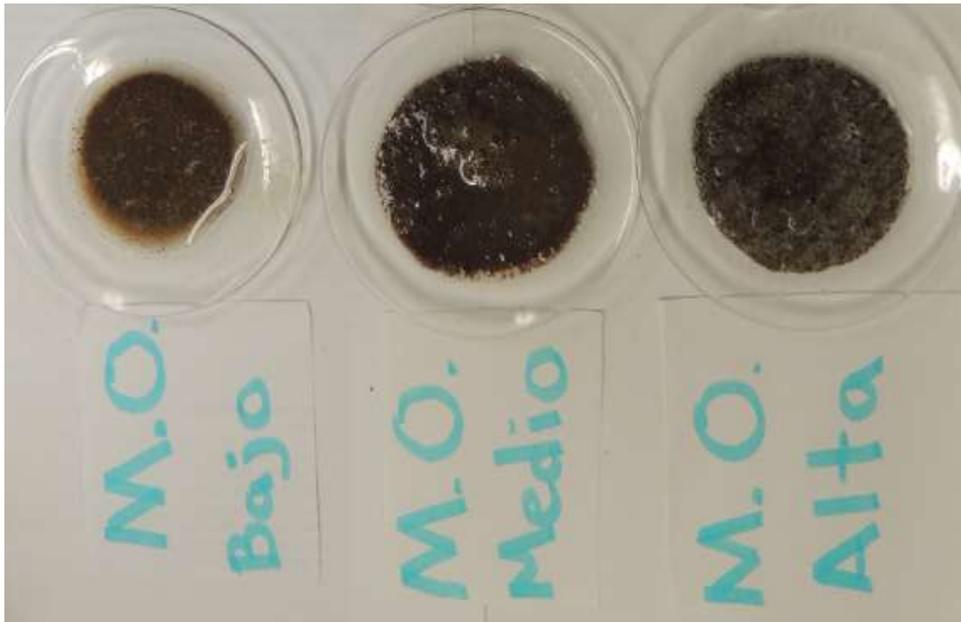


Figura 7. Efervescencia de suelos, con diferentes contenidos de Materia orgánica.

4. Comparar con las imágenes del Anexo 1 para considerar un aproximado de la cantidad de materia orgánica.
5. Anotar los resultados en la tabla del Anexo 2.

Nota: si el suelo tarda en reaccionar, se debe mover con una pluma o cuchara de plástico o metal, nunca de madera. Si se tiene duda con el resultado repetir la medición y agregar otra cucharada extra de agua oxigenada.

#### 4. pH.

El pH es una medida del contenido ácido del suelo que influye sobre gran parte de los procesos químicos. El suelo tendrá un pH de 7 cuando su contenido ácido y alcalino sea exactamente iguales y se equilibren mutuamente. El pH influye para determinar qué puede crecer en los suelos, las prácticas de manejo de la tierra y

## MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

las actividades de organismos (plantas, animales, hongos y bacterias) que habitan en los suelos.

Materiales.

- Muestra de suelos aproximadamente 10 gramos (1 cucharada sopera).
- Frasco de vidrio con tapa.
- Agua embotellada de 500 ml.
- Tiras de papel indicador de pH.

Procedimiento.

1. Tomar una muestra de suelo con la cuchara sopera, de la muestra tomada y preparada previamente.
2. Colocar dentro del frasco y agregar 10 cucharadas de agua al frasco, tapar y agitar vigorosamente por 15 minutos.
3. Dejar reposar 24 horas, hasta que se asiente.



Figura 8. Suelo asentado, listo para realizar la medición.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

4. Insertar la tira de papel indicador en el agua sin agitar la muestra para que no se empañe la medición con restos de suelo, mantener sumergido por lo menos 10 segundos, todos los cuadros de la tira indicadora deben mojarse.



Figura 9. Forma correcta de tomar la medición, todos los cuadros de la tira indicadora, deben sumergirse en el agua de la muestra.

5. Comparar la tira sumergida con la escala de colores de la caja de tiras indicadoras de pH.



Figura 10. Comparación de la tira indicadora, con los colores de la caja, para obtener el resultado.

**MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO**

6. Anotar los resultado en la tabla del Anexo 2

Interpretación: Si el pH se encuentra dentro del rango de 6 a 7.5 el suelo se encuentra en buenas condiciones, si esta en 5.5 a 4 hay problemas de Acidez dando como consecuencia disminución de elementos necesarios macronutrimientos (Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Azufre, Calcio y Magnesio), 8 a 9.5 son suelos alcalinos dando como consecuencia que los micronutrimientos disminuyan (Hierro, Manganeso, Boro, Cobre y Cinc) figura xx.

Lo que se espera con las obras integrales de conservación es favorecer la recuperación del suelo dentro del rango de 6 a 7.5 de pH para no sufran ninguna deficiencia las especies vegetales que se establezcan con el tiempo.



Figura 11. Tabla de pH y su disponibilidad de nutrimentos en el suelo.

**5. TEXTURA.**

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con

## MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Los suelos se componen de partículas cuyos tamaños y formas varían ampliamente y la distribución proporcional de las partículas minerales de diferentes tamaños determina de manera considerable muchas de las propiedades básicas de los suelos. Los nombres de las clases de textura se utilizan para identificar grupos de suelos con mezclas parecidas de partículas minerales.

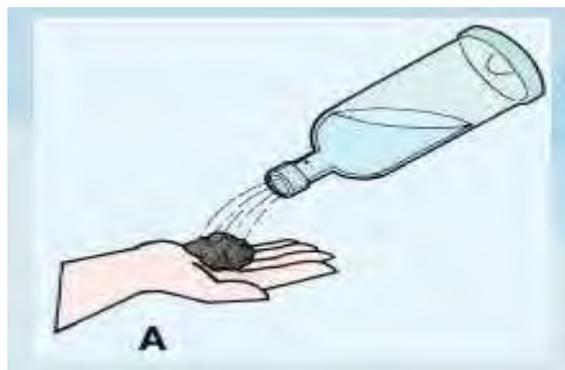
Materiales.

- Muestra de suelo, tomada y preparada previamente.
- Agua.

Prueba de manipulación

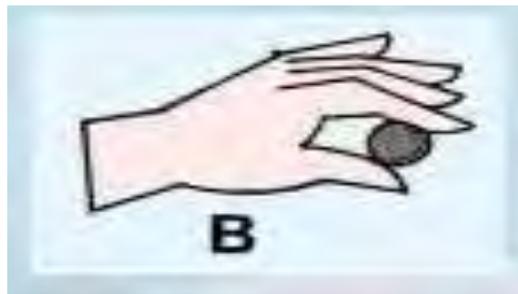
La prueba de manipulación le da una idea mejor de la textura del suelo. Esta prueba se debe realizar exactamente en el orden que se describe más adelante porque para poder realizar cada paso, la muestra deberá contener una mayor cantidad de limo y arcilla.

Tome una muestra de suelo (A); mójela un poco en la mano hasta que sus partículas comiencen a unirse, pero sin que se adhiera a la mano.



Amase la muestra de suelo hasta que forme una bola de unos 3 cm de diámetro (B).

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



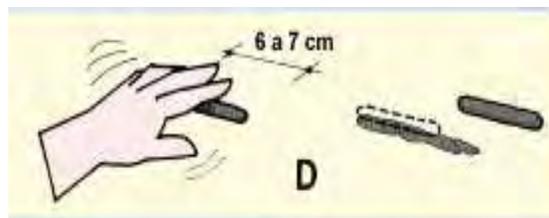
Deje caer la bola (C)



Si se desmorona o no puede hacer la bolita, **es arena**;

Si mantiene la cohesión, prosiga con el siguiente paso.

Amase la bola en forma de un cilindro de 6 a 7 cm, de longitud (D).

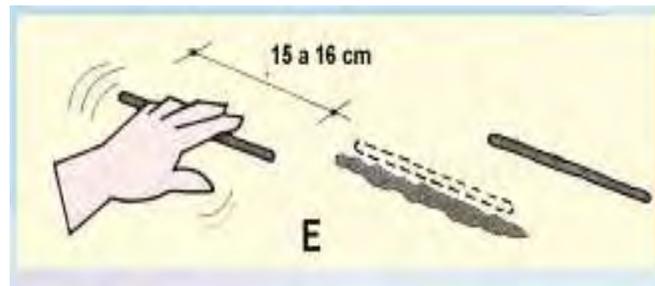


Si no mantiene esa forma, es arenoso franco;

Si mantiene esa forma, prosiga con el siguiente paso.

Continúe amasando el cilindro hasta que alcance de 15 a 16 cm de longitud (E)

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



Si no mantiene esa forma es **franco arenoso**;

Si mantiene esa forma, prosiga con el siguiente paso.

Trate de doblar el cilindro hasta formar un semicírculo (F)



Si no puede, **es franco**;

Si puede, prosiga con el siguiente paso.

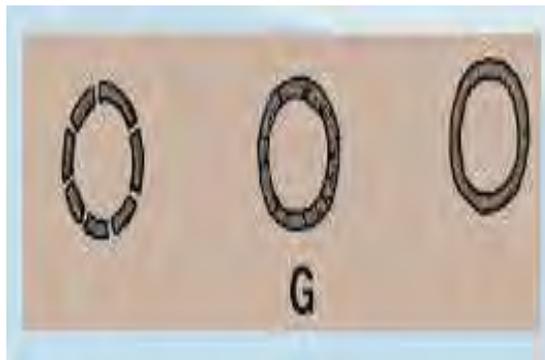
Siga doblando el cilindro hasta formar un círculo cerrado (G)...

Si no puede, **es franco pesado**;

Si puede, y se forman ligeras grietas en el cilindro, **es arcilla ligera**;

Si puede hacerlo sin que el cilindro se agriete, **es arcilla**.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



Lo ideal es que su suelo se mantenga entre franco arenoso y arcilla ligera.

Anote su resultado en el Anexo 2

## 6. COBERTURA VEGETAL.

La vegetación es la expresión evolutiva del agregado de especies vegetales en un lugar y en un tiempo determinado. Como tal es un elemento indicador del estado o condición que guardan los ecosistemas. Su expresión espacio-temporal es la cobertura vegetal. La cobertura de vegetación y los usos del suelo constituyen la expresión conjunta de las plantas oriundas o introducidas y la utilización antrópica que se hace del medio biofísico de un área. Es una de las más importantes manifestaciones espaciales de los paisajes naturales y culturales de un territorio (Lambin et al. 2001, Farina 2000).

Materiales:

Cuadro muestreador por área de 50 cm por 50 cm (puede ser de madera o metal), se recomienda ponerlos en el sitio de la obra de manera permanente para tener puntos controlados en su monitoreo.

# MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

## Método del cuadrante

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación. Los cuadrantes hacen muestreos más homogéneos y tienen menos impacto de borde en comparación a los transeptos. El método consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de las plantas. El cuadro puede ser de 1m<sup>2</sup> o cualquier área conocida mayor a 0.5m<sup>2</sup>, después la información recolectada se traspola al área de interés y se obtiene el porcentaje de cobertura.



Figura 12. Ejemplo de cuadrante con baja cobertura vegetal



Figura 13. Cuadrante con cobertura vegetal media

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

El resultado obtenido se puede clasificar como indica la siguiente tabla:

<b>PORCENTAJE</b>	<b>ÍNDICE DE COBERTURA</b>
<b>0 – 30</b>	Bajo
<b>30 – 60</b>	Medio
<b>60 – 90</b>	Alto

Este método es muy fácil de llevar a campo ya que no requiere gran capacitación es fácilmente medible, como recomendación durante el establecimiento se coloquen 3 puntos alto, medio y bajo de manera permanente con material resistente como varilla o solera, esto para tomar medición por lo menos una vez al año.

Anote su resultado en el Anexo 2

## **7. COBERTURA FORESTAL.**

Esta metodología es para áreas de reforestación con especies maderables en predios forestales.

Materiales:

Cuerda de 30m de largo, del material que sea.

Procedimiento:

Se toman 3 puntos al azar evitando las orillas del predio, se toma como referencia un árbol y se marca, para ubicarlo la siguiente vez que se realice la medición.

Desde donde se encuentra el árbol marcado se estira la cuerda y se hace un círculo alrededor de él, como se muestra en la figura, dentro de este círculo se toma el número de árboles que hay dentro y el número de plantas pequeñas (pastos y arbustos)

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

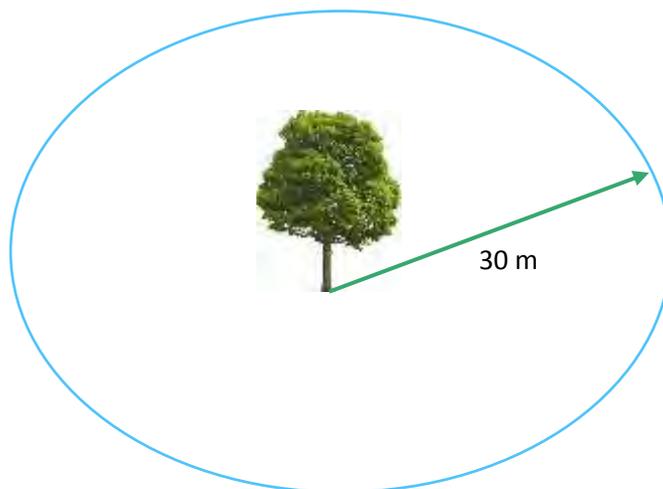


Figura 14. Elaboración del área de muestreo

Anote su resultado en el Anexo 2

Si las obras y el manejo son correctos, se espera que el número de árboles en los puntos aumente al paso de los años.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

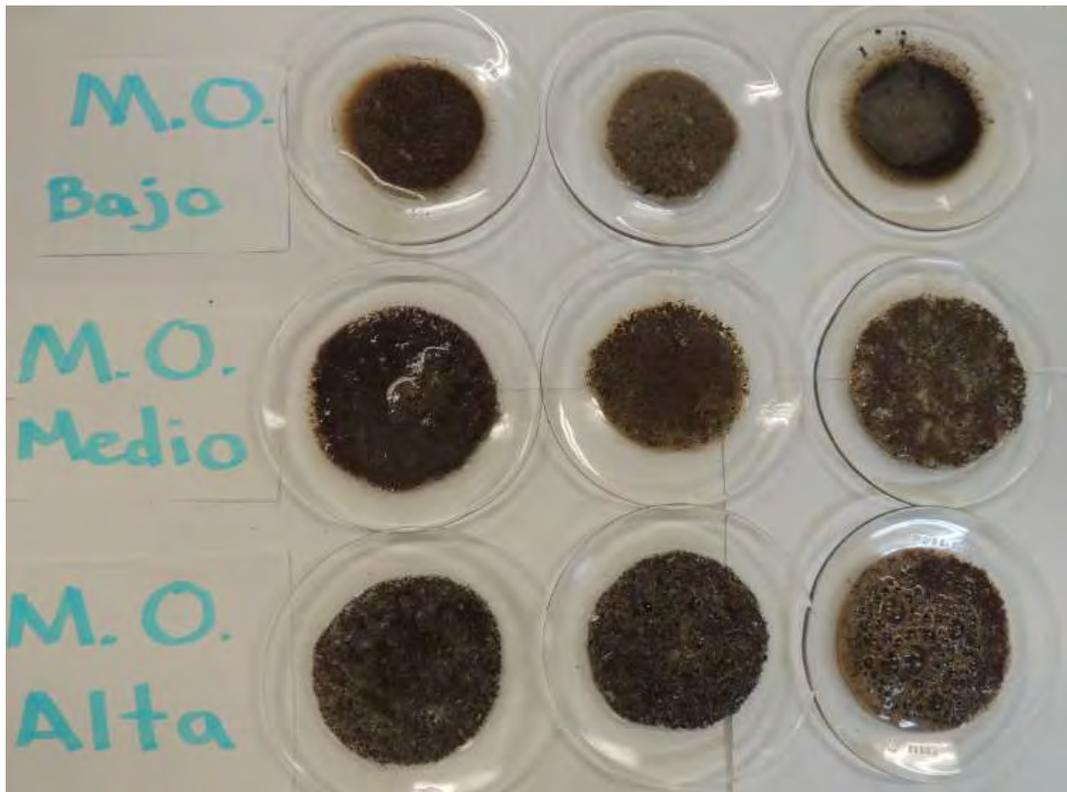
**ANEXO 1. Tabla de comparación para resultados de Materia Orgánica**

<b>Materia orgánica</b>	<b>Ejemplo de comparación</b>
<b>Bajo</b>	
<b>Medio</b>	
<b>Alto</b>	
<b>Muy alto</b>	

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

<b>Materia orgánica</b>	<b>Descripción de la reacción</b>
<b>Bajo de 0 a 2.5 %</b>	La efervescencia es minima, no forma burbujas grandes, no se expande, ni se esponja, la reacción dura 30 segundos y es lenta
<b>Medio de 2.6 a 4.5 %</b>	La efervescencia es moderada, forma pocas burbujas grandes, no salen en toda el área del suelo, el suelo se expande un poco pero casi no se esponja, la reacción dura de 30 a 60 segundos y no es muy intensa.
<b>Alto de 5 a 8 %</b>	La efervescencia es fuerte, se forman burbujas grandes en toda el área del suelo y este se expande y esponja, la reacción es rápida e intensa puede durar de 15 a 30 segundo formando burbujas grandes y de 30 a 60 formando burbujas pequeñas.
<b>Muy alto de 9 a 15 %</b>	La reacción es inmediata y fuerte, el suelo se expande y esponja inmediatamente y se forman muchas burbujas, primero pequeñas y luego grandes sobre toda el área del suelo la reacción es rapida dura entre 15 y 30 segundos, despues se sige esponjando con burbujas peuqueñas y medianas entre 30 y 60 segundos más.

MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO



MANUAL DE CAMPO PARA MONITOREO DE LOS EFECTOS  
MEDIOAMBIENTALES DE LAS OBRAS O ACCIONES DESTINADAS A LA  
RECUPERACIÓN O CONSERVACIÓN DEL SUELO

**ANEXO 2. Tabla de resultados**

Datos de la zona				
Estado		Municipio y localidad		
Fecha		Tipo de obra		
Resultados de las mediciones				
Medición	M1	M2	M3	Observaciones
<b>Cobertura Vegetal</b>				
<b>Cobertura Forestal</b>	árboles			
	Plantas pequeñas			
<b>Materia orgánica</b>				
<b>pH</b>				
<b>Textura</b>				