

# Centro de Investigación y Proyectos en Ambiente y Desarrollo

**CIPAD**



## **Reporte de concepto y prefactibilidad de proyectos de bonos de carbono en la Sierra Occidental y Costa de Jalisco**

Versión 1.0

**Consultores:**

Arturo Balderas Torres

David Patrick Ross

Fecha: Enero 2018

Foto de portada: Antonio Viayra



## Tabla de Contenido

Tabla de Contenido .....	3
Índice de Tablas .....	4
Índice de Figuras .....	4
1 Resumen.....	5
2 Introducción .....	6
2.1 Descripción de los Municipios Visitados .....	6
2.1.1 Mascota .....	6
2.1.2 San Sebastián del Oeste .....	7
2.1.3 Talpa de Allende .....	8
2.1.4 Atenguillo .....	8
3 Descripción de la Visita de Campo.....	9
3.1 Conjunto predial El Atajo .....	10
3.2 Conjunto predial Potrero de Mulas .....	11
3.3 Ejido El Cuale .....	12
3.4 Ejido San Andrés .....	13
3.5 Ejido Navidad .....	14
3.6 Conjunto Predial El Potrero .....	15
3.7 Conjunto Predial La Vieja .....	16
3.8 Ejido Santiago de Pinos .....	17
3.9 Ejido La Cumbre.....	18
3.10 Conjunto Predial El Llanito .....	19
3.11 Ejido Rincón de Mirandillas .....	20
3.12 Comunidad Indígena El Pueblito de San Pablo .....	21
3.13 Ejido El Empedrado.....	22
3.14 Ejido San Antonio de los Macedo .....	22
4 Identificación de Actores .....	24
4.1 Productores y Dueños de la Tierra.....	24
4.2 Desarrollador de Proyecto u Organización Acompañante.....	24
4.3 Otros Actores .....	25
5 Evaluación del Potencial para el Desarrollo de Proyectos.....	26
5.1 Opciones de Actividades de Manejo a Implementar .....	26
5.2 Superficie Potencial para Áreas de Actividad de Proyectos.....	26
5.3 Evaluación Preliminar de la Captura de Carbono Adicional .....	27
5.4 Capacidades, Recursos Técnicos y Necesidades de Capacitación.....	29
6 Evaluación de Requisitos Específicos del PFM.....	29
6.1 Evaluación Preliminar de Cumplimiento de Criterios de Elegibilidad y Requisitos de Participación.....	29
6.2 Evaluación Preliminar de Cumplimiento con Requisitos de Adicionalidad.....	31
6.2.1 Prueba de Requisitos Legales .....	31
6.2.2 Prueba de Desempeño.....	31
6.2.3 Ejercicio de Análisis de Cobertura .....	33
6.3 Consideraciones de Limitaciones Financieras .....	33
6.4 Comentarios y Solicitudes de Clarificación Hechas a la Reserva .....	34
6.4.1 Participación de Múltiples Propiedades Privadas Pequeñas en un Proyecto .....	34
6.4.2 Revisión de Definición de “Cobertura Natural” y Usos de Suelo “No Naturales” .....	34
7 Presentación de Principales Hallazgos.....	35
7.1 Ponderación del Potencial para la Implementación Proyectos de Carbono.....	35
8 Próximos Pasos .....	36

8.1	Conjuntos Prediales de Tierras Privadas.....	36
8.2	Ejidos y Comunidad.....	37
9	Conclusiones.....	38
10	Referencias.....	39
11	Anexo.....	41

## Índice de Tablas

Tabla 1.	Resumen de sitios potenciales visitados para evaluar la elaboración de proyectos de captura de carbono en la Sierra Occidental de Jalisco. ....	24
Tabla 2.	Identificación de áreas y actividades de manejo. ....	26
Tabla 3.	Estimación inicial del aporte a la captura de carbono por cuatro actividades de manejo. ....	27
Tabla 4.	Cálculo inicial de captura de carbono por proyecto considerando tres prácticas de manejo. ....	29
Tabla 5.	Porcentaje de las superficies dedicadas a otros usos para su consideración del requisito de elegibilidad por tipo de cobertura.....	32
Tabla 6.	Evaluación multicriterio de los proyectos potenciales para la captura de carbono forestal en la Sierra Occidental y Costa. ....	35

## Índice de Figuras

Figura 1.	Mapa del municipio de Mascota (tomada de GEJ, 2015a). ....	6
Figura 2.	Mapa del municipio de San Sebastián del Oeste. ....	7
Figura 3.	Mapa del municipio de Talpa de Allende. ....	8
Figura 4.	Mapa del municipio de Atenguillo. ....	9
Figura 5.	Vista panorámica del conjunto predial El Atajo. ....	10
Figura 6.	Imagen de árboles dentro del conjunto predial Potrero de Mulas. ....	12
Figura 7.	Imagen de bosque situado en el Ejido El Cuale, visto desde el terreno del aserradero local. ....	13
Figura 8.	Panorámica de la parte forestal del Ejido San Andrés. ....	13
Figura 9.	Panorámica del territorio del Ejido Navidad. ....	14
Figura 10.	Imagen de una zona del conjunto predial El Potrero. ....	15
Figura 11.	Imagen de terrenos pertenecientes al conjunto predial La Vieja. ....	16
Figura 12.	Vista panorámica del territorio del ejido Santiago de Pinos.....	17
Figura 13.	Vista de la localidad de La Cumbre y bosques propiedad del ejido. ....	18
Figura 14.	Vista de una zona perteneciente al conjunto predial El Llanito.....	19
Figura 15.	Imagen posterior a la visita hecha en el ejido Rincón de Mirandillas. ....	20
Figura 16.	Vista del territorio de la comunidad indígena el Pueblito de San Pablo.....	21
Figura 17.	Entrevista realizada con miembros del comisariado ejidal de El Empedrado. ....	22
Figura 18.	Foto de zona de trabajo para el aprovechamiento de desperdicios maderables en la localidad de San Antonio de los Macedo. ....	23
Figura 19.	Pasos para el desarrollo y mantenimiento de un proyecto de captura de carbono forestal utilizando el PFM de la Reserva (tomado de CAR, 2017). ....	36

# 1 Resumen

Este “Reporte de concepto y prefactibilidad de proyectos de captura de carbono en la Sierra Occidental y Costa de Jalisco” presenta los resultados de una visita a la región por dos consultores del Centro de Investigación y Proyectos en Ambiente y Desarrollo (CIPAD) del 5-9 de noviembre del 2017 para la realización de un pre-diagnóstico de factibilidad de proyectos de carbono bajo el Protocolo Forestal para México, v.1.5 (PFM) de la Reserva de Acción Climática (Reserva).

Este trabajo ha permitido realizar un análisis inicial de la prefactibilidad para el desarrollo de proyectos de captura de carbono forestal en 14 sitios potenciales ubicados en la región de la sierra Occidental y Costa del estado de Jalisco de acuerdo con los requerimientos del PFM de la Reserva. Los trabajos incluyeron visitas de campo, entrevistas y revisión documental. Después de realizar las visitas se identificaron como principales las siguientes actividades de manejo que podrían aumentar la captura de carbono:

- Aumento de la edad de las masas forestales, extensión del ciclo de corta y/o reducción de la tasa de extracción/producción maderable.
- Prácticas de manejo forestal que permitan aumentar el crecimiento (p.e. aclareos)
- Reforestación/Forestación.
- Prácticas silvopastoriles o agroforestales.
- Actividades de protección forestal de prevención y control de incendios, control de plagas y de actividades ganaderas.

Los hallazgos indican que de los 14 sitios potenciales al menos nueve estarían en condiciones de continuar en el diseño de un proyecto de captura de carbono de forma inmediata. Considerando los requisitos vigentes del PFM existen retos para el desarrollo de proyectos en conjuntos prediales de pequeña propiedad pues actualmente cada predio definiría en sí mismo un proyecto por lo que cada fracción sería considerada como un proyecto. De igual forma la prueba de desempeño e identificación de riesgos a los acervos de carbono requiere que al menos 10% de la superficie tenga una cobertura “no natural”. Actualmente se están haciendo gestiones, comentarios y solicitudes de precisión a la Reserva para clarificar estos puntos del PFM y dependiendo de las respuestas que se reciban, el número de proyectos posibles en la zona estudiada podría aumentar. En caso contrario otras alternativas son el diseño de proyectos de captura de carbono utilizando otros protocolos de certificación o la integración de otras áreas de trabajo que permitan el cumplimiento con los requisitos de la Reserva. Una estimación inicial preliminar indica que el potencial de captura de carbono en los 14 predios objeto de este estudio podría llegar a ser del orden de las 132,000 tonCO<sub>2</sub>e por año, siempre y cuando se puedan cumplir los supuestos descritos, principalmente la modificación de programas de manejo forestal para promover el aumento de la edad del bosque y la talle de los árboles que representaría un aplazamiento y/o reducción del aprovechamiento maderable. La superficie que corresponde a estas 14 áreas de proyectos potenciales representa aproximadamente el 20% de la región Sierra Occidental y Costa del estado de Jalisco, por lo que este estudio puede ser tomado como referencia para hacer una primera evaluación del potencial de captura de carbono en la región en predios preponderantemente forestales. Una segunda condición que permitiría confirmar el potencial de captura de carbono sería lograr reforestar superficies actualmente no cubiertas por bosque e incorporar áreas agropecuarias bajo prácticas agroforestales o silvopastoriles. Los siguientes pasos para avanzar en el desarrollo de uno o varios proyectos forestales de captura de carbono deberán estar orientados a la conclusión del concepto de proyecto, el análisis costo-beneficio, capacitación y actividades de preparación tendientes a registrar los proyectos en la Reserva y lograr la primera verificación de los mismos. Se recomienda avanzar en paralelo en el diseño de dos proyectos, uno para ejidos y otro para propietarios privados.

## 2 Introducción

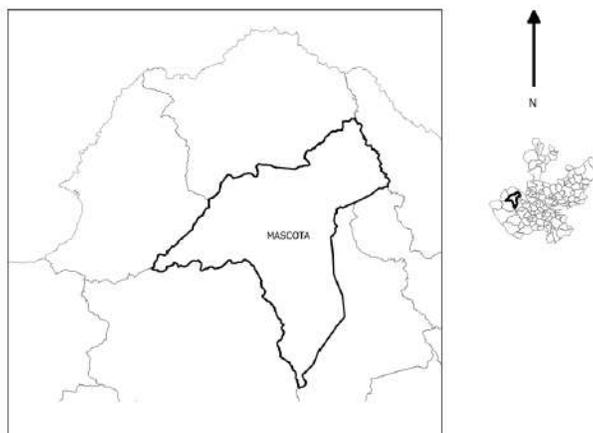
En respuesta a una solicitud del Fideicomiso para la Administración del Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco (FIPRODEFO) y la Unión de Asociaciones de Silvicultores del Estado de Jalisco (UNASIL) se ha diseñado un proyecto de trabajo para evaluar la prefactibilidad de desarrollo de proyectos forestales de captura de carbono en diferentes ejidos, una comunidad y predios particulares (pequeña propiedad) ubicados en la región de Mascota del Estado de Jalisco (Sierra Occidental y Costa), bajo el PFM de la Reserva. La realización de estos trabajos incluye la revisión de información documental, el reporte de una visita de campo llevada a cabo durante el mes de noviembre de 2017, el análisis de información y consideraciones y juicio experto. El objetivo de este trabajo es elaborar un concepto de proyecto para los ejidos, comunidad y predios visitados en la zona de la Sierra Occidental y Costa del estado de Jalisco. Este concepto toma forma en este reporte de prediagnóstico de factibilidad el cual se sujeta a la evaluación del cumplimiento con los requisitos claves del PFM. Adicionalmente las actividades realizadas durante el trabajo de campo permitieron fortalecer las capacidades locales al entrenar a un equipo técnico local en el procedimiento de análisis de cobertura del PFM en un conjunto predial local. Al fortalecer las capacidades técnicas locales se les ha habilitado para evaluar uno de los requisitos principales para la evaluación de elegibilidad de las áreas para proyectos forestales de carbono dentro del PFM.

### 2.1 Descripción de los Municipios Visitados

#### 2.1.1 Mascota

El municipio de Mascota se encuentra dentro de la región Costa – Sierra Occidental del estado de Jalisco, México. Cuenta con una población de 14,477 habitantes, representado el 4.4% del total regional (INEGI, 2015a); la distribución por sectores de su población revela que el 47.5% se dedica a la prestación de servicios públicos y/o privados, seguido del comercio con un 37.4%, industria con un 14.8% y agricultura con 0.3%. El municipio tiene una superficie total de 1,381 km<sup>2</sup>, del cual un 67.2% es de pendientes montañosas mayores a los 15°. Su altura mínima municipal es de 580 msnm y su máxima de 2,660 msnm. Su clima predominante es semicálido semihúmedo (IIEG, 2017a). La cobertura de suelo dominante es bosque, seguido por selva y agricultura; siendo los asentamientos humanos los de menor predominancia.

Figura 1. Mapa del municipio de Mascota (tomada de GEJ, 2015a).



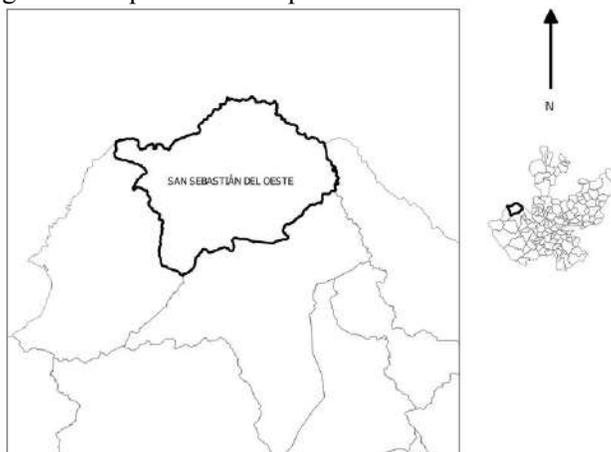
A partir del periodo 2012 – 2016, se presentó en el municipio una tendencia creciente en cuanto a las actividades de agricultura y ganadería. A nivel estatal en 2016, Mascota representó el 1.1% del

total de producción agrícola, con un valor superior a los 500 millones de pesos. La cobertura del municipio se encuentra repartida en 78% de bosque, 5% de selvas y 13% para agricultura. Desde inicios de los años noventa hasta la fecha, Mascota ha logrado recuperar aproximadamente 32 km<sup>2</sup> de superficie con vegetación natural. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, el 14% del territorio se encuentra bajo políticas ambientales de conservación (IIEG, 2017). Mascota cuenta con cinco plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cuales solo una se encuentra en operación, con una capacidad de saneamiento de 20 l/s, representando una cobertura de saneamiento de todo el municipio de 69% (CEA, 2015a). El actual ayuntamiento de Mascota (2015 – 2018) es dirigido por la coalición PRI-PVEM con el Ing. Nicolás Briseño López como presidente municipal (GEJ, 2015a).

### 2.1.2 San Sebastián del Oeste

El municipio de San Sebastián del Oeste se encuentra dentro de la Región Sierra Occidental del Estado de Jalisco, México. De acuerdo con la Encuesta Intercensal del INEGI realizada en 2015, cuenta con una población total de 5,643 habitantes, de los cuales 2,755 personas se encuentran en situación de pobreza. La distribución por sectores de este municipio revela que su principal actividad económica es la prestación de servicios públicos y privados, con el 62% dedicado a este sector, seguido del comercio con un 29.5% e industria con 8.6%. El municipio tiene una superficie total de 1,204 km<sup>2</sup>, del cual el 80% tiene pendientes mayores a los 15°. Su altura mínima municipal es de 60 msnm y su máxima de 2,560 msnm. Su clima predominante es semicálido semihúmedo (IIEG, 2017b). La cobertura de suelo dominante es bosque, seguido por selva y agricultura; siendo los cuerpos de agua los de menor predominancia. En un periodo de 4 años, de 2012 a 2016, el valor de la producción agrícola en el municipio presentó una tendencia creciente, teniendo un aumento económico del 30% en este periodo. En 2016 se registró una ganancia total mayor a los 179 millones de pesos, en comparación con la registrada en 2012 de 130 millones de pesos.

Figura 2. Mapa del municipio de San Sebastián del Oeste.



En San Sebastián del Oeste, destaca la capacidad de abastecimiento de agua, donde se registró que cerca del 97% de las viviendas habitadas cuentan con disponibilidad al recurso, y el 87% con drenaje conectado a la red pública. La cobertura del municipio se encuentra repartida en 46.4% de bosque, 44.6% de selvas y 6.7% para agricultura. Desde inicios de los años noventa hasta la fecha, San Sebastián del Oeste ha logrado recuperar aproximadamente 35 km<sup>2</sup> de superficie con vegetación natural. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, el 49% del territorio se encuentra bajo políticas ambientales de conservación (IIEG, 2017b). El actual

ayuntamiento de San Sebastián del Oeste (2015 – 2018) es dirigido por el partido Movimiento Ciudadano con el Tec. Jesús Damián Vázquez Barajas como presidente municipal. (GEJ, 2015b)

### 2.1.3 Talpa de Allende

El municipio de Talpa de Allende se encuentra dentro de la región Costa – Sierra Occidental del estado de Jalisco, México. Cuenta con una población de 15,126 habitantes, representado el 4.5% del total regional (INEGI, 2015c), la distribución por sectores de su población revela que el 47.5% se dedica al comercio, seguido a la prestación de servicios públicos y/o privados con un 40.5% e industria con un 12.4%. El municipio tiene una superficie total de 1,739 km<sup>2</sup>, del cual un 80% es de pendientes montañosas mayores a los 15°. Su altura mínima municipal es de 180 msnm y su máxima de 2,760 msnm. Su clima predominante es semicálido semihúmedo (IEEG, 2017c). La cobertura de suelo dominante es bosque, seguido por pastizal y selva; siendo los asentamientos humanos los de menor predominancia.

A partir del periodo 2012 – 2016, se presentó en el municipio una tendencia creciente en cuanto a las actividades de agricultura y ganadería. A nivel estatal en 2016, Talpa de Allende representó el 0.5% del total de producción agrícola, con un valor superior a los 220 millones de pesos. La cobertura del municipio se encuentra repartida en 82% de bosque, 6% de selvas y 5% para agricultura. Desde inicios de los años noventa hasta la fecha, Talpa de Allende ha logrado recuperar aproximadamente 17 km<sup>2</sup> de superficie con vegetación natural. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, el 63% del territorio se encuentra bajo políticas ambientales de conservación (IEEG, 2017c). El actual ayuntamiento (2015 – 2018) es dirigido por la coalición PRI-PVEM con la Lic. Ma. Violeta Becerra Osoria como presidente municipal (GEJ, 2017c).

Figura 3. Mapa del municipio de Talpa de Allende.



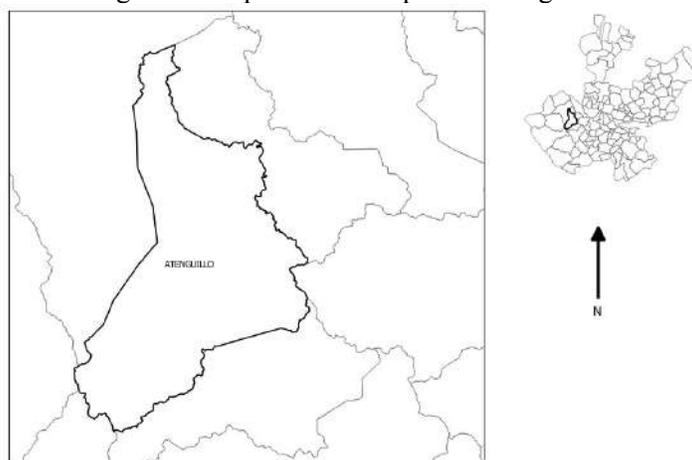
### 2.1.4 Atenguillo

El municipio de Atenguillo se encuentra dentro de la Región Sierra Occidental del estado de Jalisco, México. De acuerdo con la Encuesta Intercensal del INEGI realizada en 2015, cuenta con una población total de 3,899 habitantes, cantidad que representa el 0.05% de la población total del Estado. La distribución por sectores de su población revela que el 60.5% se dedica a la prestación de servicios públicos y/o privados, seguido del comercio con un 30% e industria con un 9.5%. El municipio tiene una superficie total de 820 km<sup>2</sup>, del cual un 52% es de pendientes montañosas mayores a los 15°. Su altura mínima municipal es de 1,220 msnm y su máxima de 2,680 msnm. Su clima predominante es semicálido semihúmedo (IEEG, 2017d). La cobertura de suelo dominante es bosque, seguido por selva y agricultura; siendo los asentamientos humanos los de menor

predominancia. A partir del periodo 2012 – 2016, se presentó en el municipio una tendencia creciente en cuanto a las actividades de agricultura y ganadería. A nivel estatal en 2016, Atenguillo representó el 0.31% de la producción agrícola, con un valor cercano a los 140 millones de pesos.

La cobertura del municipio se encuentra repartida en 80.2% de bosque y 7% para agricultura. Desde inicios de los años noventa hasta la fecha, Atenguillo ha logrado recuperar aproximadamente 15 km<sup>2</sup> de superficie con vegetación natural. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, el 5.44% del territorio se encuentra bajo políticas ambientales de conservación (IEEG, 2017d). Atenguillo cuenta con tres plantas de tratamiento de aguas residuales, de las cuales dos se encuentran en operación, con una capacidad de saneamiento de 4 l/s, representando una cobertura de saneamiento de todo el municipio de 45% (CEA, 2015b). El actual ayuntamiento de Atenguillo (2015 – 2018) es dirigido por el partido político Movimiento Ciudadano con el L.A. Rosalio Villaseñor Álvarez como presidente municipal. (GEJ, 2017d).

Figura 4. Mapa del municipio de Atenguillo.



### 3 Descripción de la Visita de Campo

Dos consultores de CIPAD visitaron la región de la Sierra Occidental de Jalisco del 5-9 de noviembre del 2017 para evaluar la factibilidad de desarrollar proyectos de captura de carbono con dueños forestales previamente identificados por el FIPRODEFO y la UNASIL. Las actividades incluyeron visitas a trece posibles áreas de proyecto, y entrevistas y la aplicación de un cuestionario a representantes de catorce proyectos potenciales. Otra actividad realizada fue la coordinación con el equipo de UNASIL del establecimiento de cuatro sitios de monitoreo forestal acordes con los requisitos de la Reserva; el levantamiento de información en campo es responsabilidad de la UNSAIL. Los sitios fueron establecidos en los siguientes puntos:

- 1) 13Q 513190 E 2287212 N Predio El Atajo X, Mascota, Jalisco sin aprovechamiento forestal.
- 2) 13 Q 513325 E 2286600 N Predio El Atajo X, Mascota, Jalisco con aprovechamiento forestal.
- 3) 13Q 516411 E 2286654 N Predio El Atajo IX, Mascota, Jalisco con aprovechamiento forestal.
- 4) 13Q 531927 E 2280028 N Predio Viejo Ixtololo, Mascota, Jalisco con aprovechamiento forestal.

Los proyectos potenciales incluyeron cinco conjuntos prediales de tierras privadas, ocho ejidos y una comunidad indígena. Estas actividades excedieron el plan y propuesta inicial que buscaba entrevistar propietarios y productores que podrían participar en un proyecto de carbono (i.e. productores de un solo ejido o conjunto predial).

También se llevaron a cabo un ejercicio-capacitación en los procedimientos de análisis de cobertura del PFM, y pláticas con el coordinador de la visita y representantes de FIPRODEFO. Posterior a la visita, los consultores enviaron consultas y recomendaciones relevantes a la Reserva y participaron en diferentes llamadas con la Reserva para analizar sus respuestas tentativas.

Durante la visita de cinco días, los auditores visitaron y/o entrevistaron representantes de catorce proyectos potenciales. En esta sección, se presenta una descripción general de la visita a cada predio o productor, el concepto de proyecto y análisis breve de prefactibilidad para cada proyecto potencial. Un formato del cuestionario aplicado se incluye en el Anexo.

### **3.1 Conjunto predial El Atajo**

El conjunto predial El Atajo en el municipio de Mascota, cuenta con seis predios con aproximadamente 2,238 ha propuestas para un proyecto de captura de carbono. El terreno originalmente era una sola propiedad que ha sido dividido entre miembros de una familia. En el predio se desarrollan asimismo actividades de aprovechamiento forestal; la organización de estas actividades se ha hecho por medio de la celebración de un contrato de comodato por el cual los dueños de cada predio ceden a una entidad agregadora, una empresa forestal familiar, los derechos obtenidos para el aprovechamiento forestal. Actualmente los propietarios trabajan con comodatos de 11 años que transfieren derechos y responsabilidades a la empresa Agroforestal El Atajo, a los que se podría incluir la transferencia de derechos de carbono. Su representante señaló que un compromiso de 100 años probablemente no sea factible, pero a lo mejor 30 años sí. Para el financiamiento del desarrollo de un proyecto de bonos de carbono, señaló que cada dueño contribuiría financiamiento como lo hacen actualmente con los programas de manejo forestal. Un punto de precaución son la presencia de unos cultivos irregulares, pero el representante señala que no ha habido conflictos.

Figura 5. Vista panorámica del conjunto predial El Atajo.



Durante la visita y entrevista, se encontraron dos retos importantes. El primero fue que la versión 1.5 del PFM requiere que cada dueño forestal y predio tenga su propio proyecto, lo que no sería factible o recomendable para los seis predios de este conjunto si es que esto se hiciera de forma

individual; la razón de lo anterior es debido a que la escala recomendada de proyecto es de al menos 500 ha por proyecto para que pueda ser viable. En la entrevista con el representante del conjunto predial El Atajo, se encontró que el conjunto predial podría cumplir con el requisito de cobertura, si el área bajo el manejo forestal se considerara como uso “no natural”, pero que probablemente no cumpliría si las áreas de bosque bajo manejo forestal se consideraran como uso “natural”. Los resultados de la entrevista señalan que el conjunto predial puede cumplir con los otros requisitos de elegibilidad del PFM. El conjunto predial y su empresa técnica cuentan con altos niveles de capacidades técnicas y experiencia en el manejo forestal que favorecerán su implementación exitosa de un proyecto de captura de carbono. Se cuenta además con la experiencia de participación en una capacitación de monitoreo de carbono en un sitio de muestreo de Potrero de Mulas.

Debido al buen nivel de conservación de la cobertura arbórea, el potencial de captura de carbono adicional es menor que el de terrenos más impactados. Actividades señaladas por el representante del conjunto predial para incrementar los inventarios de carbono incluyeron la reforestación y el manejo forestal con aclareos, podas y selección de especies, especialmente en áreas de regeneración natural con alta densidad de individuos. Otras opciones que pueden ser consideradas son un incremento del turno de rotación o una reducción de los volúmenes de aprovechamiento si estas opciones resultan atractivas después de un análisis comparativo de los precios de madera y certificados de captura de carbono.

En conclusión, si se puede obtener una respuesta favorable en relación con requisito de la prueba de desempeño y si está dispuesto a reducir el aprovechamiento maderable para permitir el crecimiento del bosque, es buen candidato para un proyecto de captura de carbono bajo el PFM. Pendiente su autorización definitiva por la Reserva, se recomienda la nueva modalidad de múltiples propiedades privadas en un solo proyecto dirigido por Agroforestal El Atajo.

### **3.2 Conjunto predial Potrero de Mulas**

Este conjunto predial de tierras privadas se encuentra en el municipio de San Sebastián del Oeste y cuenta con dos opciones de participación en un proyecto de carbono: 2,900 ha en cuatro predios que corresponde únicamente al conjunto predial; o 3,900 ha en siete predios que corresponden a una Unidad de Manejo Ambiental (UMA). Según los datos proporcionados durante la entrevista, este conjunto predial tiene los mismos retos que el conjunto predial El Atajo. En particular, si sus bosques bajo manejo forestal se clasifican como uso de suelo “natural” es probable que no cumpla con la prueba de desempeño del PFM. Su representante estimó que el 25% de su superficie se encuentra bajo el manejo forestal; entonces si esta superficie fuera clasificada como bosque “no natural”, el conjunto predial cumpliría con la prueba. Los bosques observados por los consultores tuvieron buen nivel de conservación; sin embargo, su representante señaló que aproximadamente el 30% de la superficie cuenta con daños anteriores por ganadería, y por ende contaría con buenas oportunidades para incrementar la biomasa y acervos de carbono.

De manera similar al conjunto predial El Atajo, las opciones en caso de el conjunto predial resultara no elegible una alternativa serían buscar incorporar predios privados adicionales con mayor porcentaje de usos de suelo definidos como “no naturales” por el PFM para formarse un conjunto más amplio que sí cuente con al menos 10% de coberturas no naturales, o investigar las metodologías para manejo forestal mejorado de otros protocolos para proyectos de captura de carbono. Según los datos de la entrevista, el conjunto predial y la UMA pueden cumplir con los otros requisitos de elegibilidad del PFM. Entre las actividades principales para aumentar los acervos de carbono se identificaron las prácticas de reforestación y prácticas de manejo forestal.

Se cuenta con experiencia previa en el manejo forestal la cual incluye la certificación SmartWood de Rainforest Alliance y la operación de la UMA mostrando su capacidad para operar un proyecto de carbono con la provisión de la asesoría y capacitación necesarias. Algunos de los propietarios de los terrenos de este conjunto predial participaron en una capacitación de monitoreo de carbono que incluyó el establecimiento de un sitio de monitoreo en sus terrenos. Otros puntos a su favor son que ya cuentan con un contrato de conservación de 99 años a lo cual se podría agregar el proyecto de carbono, además los propietarios cuentan con acceso a financiamiento.

En conclusión, si se recibe una respuesta favorable en relación con la prueba de desempeño, este es un buen candidato para un proyecto de captura de carbono bajo el PFM. Pendiente su autorización definitiva por la Reserva, se recomienda la nueva modalidad de múltiples propiedades privadas en un solo proyecto dirigido por UMA Potrero de Mulas, S.P. de R.L.

Figura 6. Imagen de árboles dentro del conjunto predial Potrero de Mulas.



### 3.3 Ejido El Cuale

El Ejido El Cuale se encuentra en el municipio de Talpa de Allende, cuenta con un área de 21,721 hectáreas y está libre de conflictos. Sin embargo, se sigue un proceso legal en contra de la creación de un área natural protegida estatal en la zona de la cuenca del Río Cuale, lo cual no compromete la tenencia de la tierra.

El ejido cuenta con autorizaciones para el aprovechamiento forestal en una superficie de 7,965 ha de un total de 8,626 ha identificadas como bosque; un total de 2,700 ha son dedicadas a actividades agropecuarias (cultivos y pastizales). Considerando esta información, el ejido sí cumpliría con la prueba de análisis de coberturas del PFM pues tendría más de 10% de la superficie con una cobertura no natural. Además de estas actividades productivas, en la región también se cuenta con actividades mineras. Durante la entrevista se indicó que entre las actividades que son posible realizar para promover la captura de carbono se encuentran la reforestación, forestación manejo forestal y desarrollo de sistemas silvopastoriles. El ejido cuenta con un aserradero local para darle valor agregado al volumen maderable autorizado, en general cerca del 60% del volumen aprovechado se procesa en el aserradero y el resto va a otros clientes. Los bosques cuentan con especies de pino y encino, incluyendo algunas zonas con presencia de las especies *Pinus jaliscana* y

*Abies* en pequeños rodales. Se estima que en las áreas bajo aprovechamiento se cuentan con incrementos promedios anuales de 7 m<sup>3</sup>/ha-año y que los árboles aprovechables pueden llegar a alcanzar valores de DAP de hasta 70 o 75 cm. Un área pequeña del ejido de 875 ha corresponde a una vegetación de selva baja caducifolia.

Figura 7. Imagen de bosque situado en el Ejido El Cuale, visto desde el terreno del aserradero local.



Se identifican como amenazas a los acervos de carbono el efecto de huracanes y subsecuentes deslaves, plagas, incendios y la presencia estacional de ganado de agostadero. Recientemente parte del aserradero sufrió un incendio lo cual puede considerarse como un producto de un conflicto interno en la comunidad; durante la visita fue posible observar actividades de reconstrucción de dicho aserradero y las personas entrevistadas se mostraron optimistas sobre el reinicio de actividades y la resolución de cualquier diferencia interna con vías a desarrollar un proyecto de carbono forestal. Como parte de las actividades de manejo se realizan inventarios forestales frecuentemente y se cuenta con el apoyo de especialistas técnicos forestales locales. El ejido cuenta con suficiente superficie para un proyecto independiente.

### 3.4 Ejido San Andrés

Figura 8. Panorámica de la parte forestal del Ejido San Andrés.



El Ejido San Andrés en el municipio de Talpa de Allende cuenta con 9,100 ha, de las cuales aproximadamente 8,000 ha son bosques de uso común y 1,000 ha son zona de agricultura de uso común en rotación de 100 ha por año. Sus representantes reportaron que no hay aprovechamiento forestal desde hace siete años; hay 45 ha de reforestación y muchas zonas de regeneración natural, lo que puede indicar un buen potencial de incrementar sus inventarios de carbono, aunque algunas de las zonas observadas por el consultor parecen ya tener buen estado de conservación. Según los datos de la entrevista, este ejido si cumpliría o estaría dispuesto a cumplir con todos los requisitos de elegibilidad del PFM. Las principales actividades propuestas para incrementar sus acervos de carbono son la reforestación y el manejo de la regeneración natural.

El ejido cuenta con inventarios forestales llevados a cabo por FIPRODEFO, y un estudio de captura de carbono en 8,000 ha llevado a cabo por la Universidad de Guadalajara en el 2004. Los representantes señalan estar dispuestos a involucrarse en proyecto a largo plazo de 30 años. Además, se señaló que existe un fondo que podría utilizarse para invertir en el desarrollo de un proyecto, y que el ejido cuenta con una organización técnica con integrantes locales que podrían recibir capacitación y asesoría para la implementación de un proyecto de captura de carbono. En conclusión, pendiente un análisis de costo-beneficio y la implementación de las salvaguardas sociales, si hay suficiente compromiso por la Asamblea del ejido, un proyecto de carbono sería factible. El ejido cuenta con suficiente superficie para un proyecto independiente.

### 3.5 Ejido Navidad

El Ejido Navidad en el municipio de San Sebastián del Oeste cuenta con 2,700 ha, de las cuales aproximadamente 2,100 podrían ser áreas de actividad; del total del área del ejido 465 ha son de aprovechamiento agropecuario por lo que se cumpliría con el requisito de que más del 10% del área fuera de cobertura no natural. La localidad cuenta con 100 habitantes y 42 ejidatarios. Cuenta con 431 ha bajo aprovechamiento forestal con certificación FSC y una reforestación con 16,000 árboles plantados en junio y julio de este año.

Figura 9. Panorámica del territorio del Ejido Navidad.



Las actividades propuestas para incrementar sus acervos de carbono incluyen la reforestación y el manejo forestal con el manejo de regeneración natural, podas y el reacomodo de plantas. La presencia de áreas de reforestación y áreas de regeneración natural se consideran como indicadores preliminares de un buen potencial para incrementar sus acervos de carbono. Según los datos de la

entrevista, este ejido cumpliría y estaría dispuesto a cumplir con todos los requisitos de elegibilidad del PFM. En las zonas con aprovechamiento se cuenta con inventarios forestales llevados a cabo en años anteriores, aunque no se cuenta experiencia en el tema de captura de carbono forestal. En caso de avanzar en el desarrollo de un proyecto de captura de carbono, buscarían contratar el apoyo de su proveedor de servicios técnicos forestales, que es la Consultoría Ambiental Mascota, S.C. Señalan estar dispuestos a considerar involucrarse en un proyecto a largo plazo con un compromiso de 30 años. Reportan contar con financiamiento interno limitado para desarrollar un proyecto de carbono. En conclusión, el financiamiento podría ser un reto que superar para desarrollar un proyecto de captura de carbono. Es necesario un análisis costo-beneficio y la implementación de las salvaguardas sociales para determinar si hay suficiente compromiso por la Asamblea del ejido. Debido a que unos otros candidatos entrevistados también señalaron la Consultoría Ambiental Mascota como apoyo técnico para un proyecto de carbono, se recomienda considerar la modalidad de agregación de proyectos dentro del PFM para reducir costos de gestión y coordinación.

### 3.6 Conjunto Predial El Potrero

Figura 10. Imagen de una zona del conjunto predial El Potrero.



El conjunto predial El Potrero y la Lobera se encuentra en el municipio de Mascota e incluye cinco fracciones de pequeña propiedad. La zona no presenta conflictos legales en las 1,870 ha que la conforman. Alrededor de 15 ha son dedicadas a actividades agropecuarias; los principales cultivos corresponden a maíz, frijol y sorgo, los pobladores también cuentan con entre 60 a 70 vacas que en temporadas pastan en las áreas arboladas. En la zona forestal se tiene autorizado un aprovechamiento de entre 1,500 a 2,000 m<sup>3</sup> de coníferas por año y alrededor de 500 m<sup>3</sup> de encinos para la producción de carbón vegetal. También se tiene autorización para el aprovechamiento de recursos no maderables como es la lechuguilla para la producción de raicilla. Como parte de las actividades de gestión forestal para la producción maderable los propietarios han participado en la elaboración de inventarios forestales. Las principales actividades que podrían promover la captura de carbono corresponden a la reforestación, manejo forestal y acciones de control y combate a incendios; en la región también se tiene presencia de plagas (i.e. muérdago) y afectaciones por ganado de propietarios vecinos. Estas medidas se enfocarían a lograr el aumento de la edad del bosque al extender el periodo de corte vía la reducción de la producción maderable. El riesgo de afectaciones por huracanes es leve y no ha representado un problema en el pasado reciente. Como parte de las actividades de manejo forestal y aprovechamiento maderable los propietarios contratan los servicios de la Consultoría Ambiental Mascota; en coordinación con los propietarios se realizan periódicamente inventarios forestales con fines de determinar el crecimiento y el volumen

aprovechable. Existe disponibilidad para participar en un proyecto a largo plazo, aunque esto dependería de la conveniencia y beneficios que se pudieran recibir.

Al igual que en otros conjuntos prediales, las principales limitantes para el desarrollo de un proyecto de captura de carbono utilizando el PFM de CAR están asociados a la posibilidad de conjuntar diferentes predios en un proyecto colectivo, la proporción de la superficie clasificada como “no natural” que en este caso es alrededor del 1%, así como la relativa limitación asociada para aumentar las existencias de carbono forestal en zonas con arbolado ya desarrollado.

### **3.7 Conjunto Predial La Vieja**

El conjunto predial La Vieja se encuentra en el municipio de Mascota y tiene una superficie de 1,670 ha de las cuales alrededor de 34 ha están dedicadas a la actividad agropecuaria. El volumen de aprovechamiento varía entre 2,000 hasta los 3,500 m<sup>3</sup> por año. Existen afectaciones por plagas en el arbolado de la zona como el muérdago e insectos descortezadores. Los propietarios cuentan asimismo con alrededor de 200 cabezas de ganado que por temporadas se encuentran en las zonas arboladas. Además, se han tenido afectaciones por huracanes e incendios forestales. Al respecto en la zona se cuenta con torres de vigilancia y periódicamente se desarrollan actividades como la creación de brechas cortafuegos y quemas controladas. También se cuenta con aprovechamiento de recursos no maderables como agaves para la producción de la raicilla. Como parte de las actividades de manejo forestal y aprovechamiento maderable contratan los servicios de la Consultoría Ambiental Mascota; en coordinación con los propietarios se realizan periódicamente inventarios forestales con fines de determinar el crecimiento y el volumen aprovechable. Existe disponibilidad para participar en un proyecto a largo plazo, aunque esto dependería de la conveniencia y beneficios que se pudieran recibir.

Figura 11. Imagen de terrenos pertenecientes al conjunto predial La Vieja.



Las actividades potenciales que permitirían aumentar los acervos de carbono son: el aumento de la edad del bosque al extender el periodo de corte; la reducción de la producción maderable; reforestación de zonas desprovistas de vegetación arbóreas o zonas degradadas; la implementación de actividades agro-silvo-pastoriles; y las actividades vigilancia y cuidado prevención de incendios y control de plagas. Al igual que en otros conjuntos prediales en esta zona las principales limitantes para el desarrollo de un proyecto de captura de carbono utilizando el PFM de CAR están asociados a la posibilidad de conjuntar diferentes predios en un proyecto colectivo, la proporción de la

superficie clasificada como “no natural” que en este caso es alrededor del 2%, así como la relativa limitación asociada para aumentar las existencias de carbono forestal en zonas que ya cuentan con arbolado establecido.

### 3.8 Ejido Santiago de Pinos

El Ejido Santiago de Pinos en el municipio de San Sebastián del Oeste cuenta con un territorio de más de 8,000 ha, de las cual aproximadamente 5,950 ha son zonas forestales. Implementa actividades de aprovechamiento forestal de árboles afectados por plagas en 4,000 ha. Además, desarrolla actividades agrícolas con un sistema de roza, tumba, quema y ganadería extensiva en 2,000 ha, con preparación del suelo por coa y la producción de maíz para autoconsumo. Considerando esta información, el predio cumpliría con tener más de 10% del territorio con una cobertura no natural. Según los datos de la entrevista, probablemente se pueda dar cumplimiento o se cuente con disposición para cumplir con todos los requisitos de elegibilidad del PFM. Sin embargo, por la presencia de plaga en un porcentaje alto de sus zonas forestales, los consultores recomiendan una evaluación forestal técnica sobre su capacidad de cumplir con las salvaguardas ambientales del PFM. Hay una zona de más de 400 ha bajo litigio que no se podría incluir en un área de actividad bajo el PFM.

Figura 12. Vista panorámica del territorio del ejido Santiago de Pinos.



Las actividades propuestas para incrementar los inventarios de carbono son la reforestación y el manejo forestal para atender plagas. También se podrían aumentar los acervos de carbono en las áreas de pastizales. El consultor no fue llevado a la zona impactada por las plagas por lo que el potencial de incrementos en esta zona se considera incierto sin información adicional. No se han realizado inventarios forestales ni de carbono, y se cuenta con poca experiencia en la cuantificación de carbono forestal. En caso de avanzar en el diseño de un proyecto de captura de carbono, se buscaría contratar el apoyo de su proveedor de servicios técnicos forestales, que es la Consultoría Ambiental Mascota. Los productores señalan estar dispuestos a considerar un proyecto a largo plazo con un compromiso de 30 años. Reportan no contar con financiamiento interno para desarrollar un proyecto de carbono por lo que se tendría que buscar apoyo externo. En conclusión, la presencia de plagas y la falta de financiamiento propio serían retos a superar para desarrollar un proyecto de captura de carbono. También es necesario un análisis de costo-beneficio y la implementación de las salvaguardas sociales para determinar si hay suficiente compromiso por la Asamblea del ejido. Debido a que otros candidatos entrevistados también señalaron a la Consultoría Ambiental Mascota

como apoyo técnico para un proyecto de carbono, se recomienda considerar la modalidad de agregación de proyectos del PFM para ahorrar costos.

### 3.9 Ejido La Cumbre

El ejido La Cumbre se encuentra en el municipio de Mascota y cuenta con una altitud de 2,100 msnm y una superficie de 3,800 ha de las cuales alrededor de 2,700 ha son forestales y 425 ha son parceladas y dedicadas a actividades agropecuarias. El ejido esta conformado por 27 ejidatarios y cuenta con una población pequeña de 180 personas. En total la población ganadera es aproximadamente de 200 cabezas de ganado. El volumen aprovechable es de 2,700 m<sup>3</sup> por año; se estima que el incremento medio anual es de 3 m<sup>3</sup>/ha. En la zona se ha aprovechado la madera por 30 años. Esta zona es vulnerable al efecto de incendios. El ejido cuenta con cuatro brigadas y realiza periódicamente actividades de prevención de incendios (p.e. guardarrayas o líneas negras). El ejido tiene experiencia con actividades de producción maderable y el programa de PSA; los recursos de estos programas han sido utilizados exitosamente para la construcción de una escuela/casa ejidal. En el ejido existe un taller de carpintería. En la zona falta empleo y la población cuenta en general con una escolaridad hasta secundaria. Se han desarrollado diferentes iniciativas productivas como la cría de trucha y también para las mujeres como la producción de cajeta o ponche. La zona tiene potencial para el desarrollo de actividades de ecoturismo.

Figura 13. Vista de la localidad de La Cumbre y bosques propiedad del ejido.



Como parte de las actividades de manejo forestal y aprovechamiento maderable el ejido contrata los servicios de la Consultoría Ambiental Mascota; en coordinación con los ejidatarios se realizan periódicamente inventarios forestales con fines de determinar el crecimiento y el volumen de madera aprovechable. Existe disponibilidad para participar en un proyecto a largo plazo, aunque esto dependería de la conveniencia y beneficios que se pudieran recibir. No se cuenta con experiencias previas en proyectos o estudios de captura de carbono por lo que sería necesario contar con el apoyo de una organización externa. Sí se cuenta con experiencias previas de otros proyectos de investigación de estudio de biodiversidad (i.e. estudio de salamandras locales hecho por la UNAM).

Las actividades potenciales que permitirían aumentar los acervos de carbono son: la reforestación de zonas desprovistas de vegetación arbóreas o zonas degradadas; la implementación de actividades agro-silvo-pastoriles; el aumento de la edad del bosque al extender el periodo de corte; la reducción

de la producción maderable; y las actividades de vigilancia y cuidado prevención de incendios y control de plagas. Considerando los usos de la tierra en el ejido, alrededor del 11% corresponde a usos no naturales por lo que no se encuentra en el límite para cumplir con el requisito de cobertura para participar en un proyecto utilizando el PFM de la Reserva.

### 3.10 Conjunto Predial El Llanito

El conjunto predial El Llanito se encuentra en Atenguillo y tiene una superficie de 8,910 ha de las cuales el uso primordial es forestal, una superficie menor al 3% corresponde a otros usos. El área forestal es gestionada por la empresa Sánchez Monroy dedicada a la producción maderable.

Figura 14. Vista de una zona perteneciente al conjunto predial El Llanito.



El volumen de aprovechamiento es de alrededor de 16,000 m<sup>3</sup> por año. Existen pocas afectaciones por plagas en el arbolado de la zona como el muérdago e insectos descortezadores. Los propietarios no cuentan con ganado o desarrollan actividades ganaderas, aunque en ocasiones algunos vecinos introducen por temporada algunos animales. Periódicamente se desarrollan actividades como la creación de brechas cortafuegos y quemas controladas. Como parte de las actividades de manejo forestal y aprovechamiento maderable se contratan los servicios de la Consultoría Ambiental Mascota; en coordinación con los propietarios se realizan periódicamente inventarios forestales con fines de determinar el crecimiento y el volumen aprovechable. Existe disponibilidad para participar en un proyecto a largo plazo, aunque esto dependería de la conveniencia y beneficios que se pudieran recibir. Los propietarios se encuentran informados de diferentes procesos de política ambiental y programas ambientales y participan en diferentes foros y consejos consultivos.

Las actividades potenciales que permitirían aumentar los acervos de carbono son: el aumento de la edad del bosque al extender el periodo de corte; la reducción de la producción maderable; reforestación de zonas desprovistas de vegetación arbóreas o zonas degradadas; la implementación de actividades agro-silvo-pastoriles; y las actividades de vigilancia y cuidado y prevención de incendios y control de plagas. Al igual que en otros conjuntos prediales en esta zona las principales limitantes para el desarrollo de un proyecto de captura de carbono utilizando el PFM de la Reserva están asociadas a la posibilidad de conjuntar diferentes predios en un proyecto colectivo, la proporción de la superficie clasificada como “no natural” que en este caso es menor al 10% y la

relativa limitación asociada para aumentar las existencias de carbono forestal en zonas con el arbolado establecido.

### 3.11 Ejido Rincón de Mirandillas

El ejido Rincón de Mirandillas se encuentra en el municipio de Mascota, cuenta con una superficie de 3,348 ha de las cuales alrededor de 2,700 ha son forestales y 648 ha son dedicadas a actividades agropecuarias. El ejido está conformado por 76 ejidatarios. En total la población ganadera es aproximadamente de 700 cabezas de ganado. El volumen aprovechable es de entre 900 a 1000 m<sup>3</sup> por año; se estima que el incremento medio anual es de 2.5 m<sup>3</sup>/ha. Esta zona es vulnerable al impacto de huracanes y en menor medida al efecto de incendios y plagas. El ejido cuenta con una brigada y realiza periódicamente actividades de prevención de incendios (p.e. guardarrayas o líneas negras). El ejido cuenta con experiencia con actividades de producción maderable y el programa de PSA. Uno de los planes es conformarse como una empresa de extracción forestal. En la zona falta empleo, los jóvenes pueden acceder relativamente rápido al bachillerato tecnológico en Mascota. Hay buena participación en las asambleas y no ha habido problemas por las cuentas y manejo de recursos; el objetivo de la mesa directiva es contar con más recursos para el pueblo y generar fuentes de empleo. Algunas personas se dedican a la carpintería.

Figura 15. Imagen posterior a la visita hecha en el ejido Rincón de Mirandillas.



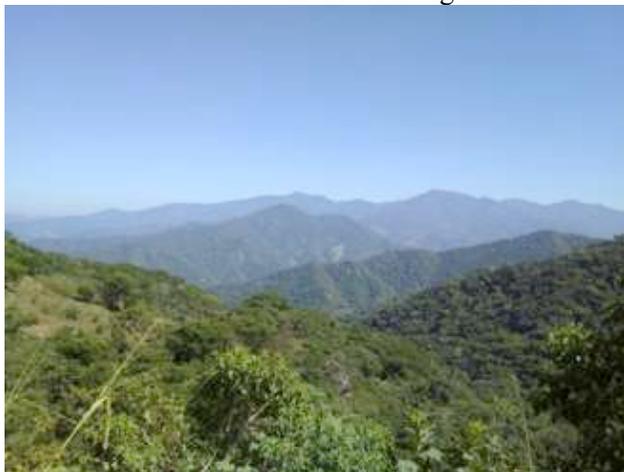
Como parte de las actividades de manejo forestal y aprovechamiento maderable el ejido contrata los servicios de la Consultoría Ambiental Mascota; en coordinación con los ejidatarios se realizan periódicamente inventarios forestales con fines de determinar el crecimiento y el volumen aprovechable. Existe disponibilidad para participar en un proyecto a largo plazo, aunque esto dependería de la conveniencia y beneficios que se pudieran recibir. No se cuenta con experiencias previas en proyectos o estudios de captura de carbono por lo que sería necesario contar con el apoyo de una organización externa.

Las actividades potenciales que permitirían aumentar los acervos de carbono son: la reforestación de zonas desprovistas de vegetación arbóreas o zonas degradadas; la implementación de actividades agro-silvo-pastoriles; el aumento de la edad del bosque al extender el periodo de corte; la reducción de la producción maderable; y las actividades vigilancia y cuidado prevención de incendios y control de plagas. Considerando los usos de la tierra en el ejido, alrededor del 19% corresponde a usos no naturales por lo que no se tendría problema para participar en un proyecto utilizando el PFM de la Reserva.

### 3.12 Comunidad Indígena El Pueblito de San Pablo

La Comunidad Indígena El Pueblito de San Pablo en el municipio de San Sebastián del Oeste cuenta con un territorio de 32,200 ha. Aunque formalmente cuenta con el estatus legal de comunidad, los representantes señalaron que sus residentes son mestizos y no pertenecen a alguna etnia específica. Los productores reportaron aproximadamente 3,100 ha bajo usos de agricultura y ganadería, usos urbanos, y carreteras y brechas, lo que los coloca muy cerca del umbral de 10% de usos “no naturales” de la prueba de desempeño del PFM. Cuentan con 9,000 ha bajo aprovechamiento forestal. Una vez conseguida la respuesta definitiva de la Reserva a la consulta sobre la definición de áreas “no naturales”, será necesario aplicar el procedimiento formal para determinar su elegibilidad. Otro reto que se identificó durante la entrevista es que hubo una duda sobre poder asegurar el mantenimiento o incremento de la cobertura forestal dentro del Área del Proyecto durante toda la vida del proyecto. Según los datos de la entrevista, en la comunidad se cumplen o estarían dispuestos a cumplir con los otros requisitos de elegibilidad del PFM.

Figura 16. Vista del territorio de la comunidad indígena el Pueblito de San Pablo.



Las actividades señaladas por la comunidad para incrementar sus inventarios de carbono fueron la reforestación, la prevención y combate de incendios, y las actividades de vigilancia. Durante su visita, el consultor observó grandes extensiones de selva mediana que en primera instancia se ven en muy buen estado de conservación, lo que puede señalar un menor potencial de incrementos de carbono en comparación con zonas más degradadas. Sin embargo, la localización de la comunidad en una zona de selva mediana con especies de muy buen potencial de captura de carbono es un punto importante a su favor. Entre las especies aprovechadas son amapa, primavera, parota y pinos. Cuentan con inventarios forestales, aunque no tienen experiencia en el tema de captura de carbono forestal. Durante el traslado a esta localidad se observaron guacamayas militares (*Ara militaris*) y un jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) lo cual habla de la riqueza en biodiversidad local.

En caso de avanzar con los trabajos para el desarrollo de un proyecto de captura de carbono, la comunidad buscaría contratar a su proveedor de servicios técnicos forestales, que es la Consultoría Ambiental Mascota. Con referencia a un compromiso de largo plazo, dijeron que es necesario plantearlo con la asamblea y señalaron que cuentan con financiamiento para desarrollar un proyecto. En conclusión, para avanzar con un proyecto de captura de carbono bajo el PFM, será necesario comprobar su cumplimiento con la prueba de desempeño y resolver la duda sobre su capacidad de mantener la cobertura forestal dentro su comunidad durante la vida del proyecto. También es necesario un análisis de costo-beneficio y la implementación de las salvaguardas sociales para determinar si hay suficiente compromiso por la Asamblea de la comunidad. Debido a

que este dueño forestal y otros señalaron la Consultoría Ambiental Mascota como apoyo técnico para un proyecto de carbono, se recomienda considerar la modalidad de agregación de proyectos del PFM para ahorrar costos.

### **3.13 Ejido El Empedrado**

El Ejido El Empedrado en el municipio de Mascota fue entrevistado, pero no visitado por los consultores. Cuenta con 6,780 ha en su territorio, de las cuales 6,036 ha son zonas forestales, que también puede ponerlo un poco abajo del umbral de 10% de uso de suelo “no natural” de la prueba de desempeño del PFM. Cuenta con 2,400 ha bajo manejo forestal; el volumen aprovechable autorizado es según la información recabada durante la entrevista de 4,200 m<sup>3</sup>/año para diferentes especies de pino y 2,200 m<sup>3</sup>/año correspondientes a encinos. Según los datos de la entrevista, el ejido cumple o estaría dispuesto a cumplir con los otros requisitos de elegibilidad del PFM.

Figura 17. Entrevista realizada con miembros del comisariado ejidal de El Empedrado.



Las actividades propuestas para incrementar sus inventarios de carbono son la reforestación y el manejo forestal con podas y aclareos. El ejido cuenta con inventarios forestales. Tiene un estudio de carbono implementado con el apoyo de la CONAFOR en el 2003, y dos de sus asistentes técnicos asistieron a una capacitación de monitoreo de carbono en Potrero de Mulas.

El ejido cuenta con una empresa comunitaria forestal y certificaciones de FSC, NMX 146 y una auditoría técnica preventiva. Un técnico de la Consultoría Ambiental Mascota que acompañó la entrevista comentó que es el ejido más avanzado en la región. Todo lo anterior se considera como buenos indicadores de su capacidad técnica para operar un proyecto de carbono con el apoyo de capacitación y asesoría externas. Los representantes señalan estar dispuestos a involucrarse en el proyecto a largo plazo de 30 años y cuentan con financiamiento para desarrollar un proyecto. También señalaron su disposición a participar en una agregación de proyectos. En conclusión, si se puede cumplir con la prueba de desempeño, quedando pendiente además un análisis de costo-beneficio y la implementación de las salvaguardas sociales para determinar si hay suficiente compromiso por la Asamblea del ejido, se considera este ejido como un candidato excelente para un proyecto de captura de carbono bajo el PFM. Cuenta con suficiente superficie para un proyecto independiente. En caso de no poder cumplir con la prueba de desempeño, otra opción sería investigar las metodologías para manejo forestal mejorado de otros protocolos de carbono.

### **3.14 Ejido San Antonio de los Macedo**

El Ejido San Antonio de los Macedo en el municipio de Atenguillo cuenta con 4,050 ha en su territorio, dividido en dos polígonos, un polígono grande de uso común y otro polígono de otros

usos. Cuenta con 3,336 ha de áreas forestales con aprovechamiento forestal y 430 ha con cultivos de maíz. La superficie restante se considera de agostadero. Si la documentación de propiedad de cada polígono es distinta, el cumplimiento del polígono de usos comunes con el umbral de 10% de uso de suelo “no natural” puede depender del resultado definitivo de la consulta con la Reserva. Las actividades propuestas para incrementar los acervos de carbono fueron la reforestación para reconvertir algunos terrenos a usos forestales, el manejo forestal, el incremento del número de árboles en zonas con baja densidad y posiblemente la agroforestería. Con referencia a la última, se cuenta con una parcela modelo con resultados no tan buenos hasta ahora, y los representantes reportan un nivel bajo de interés por los integrantes del ejido.

Figura 18. Foto de zona de trabajo para el aprovechamiento de desperdicios maderables en la localidad de San Antonio de los Macedo.



El ejido ha elaborado inventarios forestales implementados por su asesor técnico que es la Consultoría Ambiental Mascota, a la cual se buscaría contratar en caso de continuar con un proyecto de captura de carbono. El ejido tiene certificaciones de FSC, NMX 146 y auditoría técnica preventiva, y dos miembros de su equipo de asistentes técnicos asistieron una capacitación sobre inventarios de carbono en Potrero de Mulas.

Localmente se desarrolla una pequeña actividad de procesamiento de desperdicio de madera de los aserraderos para la fabricación de tableros. El ejido no participa directamente en el manejo forestal, que se lleva a cabo por la consultoría, y hubo un comentario de que debido a esto algunos miembros del ejido no prestan suficiente atención al manejo forestal. En relación con la factibilidad de asumir un compromiso de largo plazo de 30 años se expresaron preguntas, así como sobre la posibilidad de inversión de su propio dinero para el desarrollo de un proyecto que sería una decisión de la Asamblea. Han tenido problemas con acuerdos de inversión en el pasado. En conclusión, este caso presenta retos adicionales para el desarrollo de proyectos de captura de carbono en comparación con los otros sitios visitados. El desarrollo de un proyecto de carbono es complejo y requiere un alto nivel de compromiso e involucramiento de los dueños forestales. Aunque el ejido podría contratar a la Consultoría Ambiental Mascota para gran parte del trabajo técnico del proyecto, sería necesario fortalecer otros procesos sociales antes de iniciar un proyecto de captura de carbono.

## 4 Identificación de Actores

### 4.1 Productores y Dueños de la Tierra

La Tabla presentada a continuación muestra el resumen de los sitios y grupos de productores incluidos en este estudio. Evidentemente, debido a que las visitas fueron gestionadas por la UNASIL, y dada la vocación territorial de la región, todos los casos incluyen la producción maderable dentro de sus predios y actividades económicas. Existen diferencias importantes entre los diferentes productores, la primera de ellas es que los ejidos y la comunidad indígena tienen además de la actividad forestal otras actividades productivas en sus predios, principalmente agropecuarias por lo que cuentan con una mayor cobertura territorial “no natural”. Estos territorios se ven sujetos también a una mayor presión poblacional de los ejidatarios, comuneros, avocados y posesionarios quienes viven en sus territorios, mientras que en la pequeña propiedad, los productores en ocasiones viven en otras localidades; aunque también hay casos de pequeños propietarios que viven en su territorio (p.e. La Vieja, El Potrero). La toma de decisiones y organización productiva es más esbelta y rápida en los predios de la pequeña propiedad en comparación con los ejidos; en estos últimos es necesario considerar el cumplimiento de las salvaguardas sociales, requisito exento para la pequeña propiedad. Finalmente se percibe que las capacidades técnicas son mayores en algunas áreas tanto de pequeña propiedad como de ejidos, y en general ambos recurren a los servicios técnicos de consultores como Consultoría Ambiental Mascota.

Tabla 1. Resumen de sitios potenciales visitados para evaluar la elaboración de proyectos de captura de carbono en la Sierra Occidental de Jalisco.

No.	Nombre	Tipo de Tenencia/Productor	Actividad	Residencia de Productores
1	El Atajo	Pequeña Propiedad, Conjunto Predial	Visita y Entrevista	Otras Localidades
2	Potrero de Mulas	Pequeña Propiedad, Conjunto Predial	Visita y Entrevista	En Territorio
3	El Cuale	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
4	San Andrés	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
5	Navidad	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
6	El Potrero	Pequeña Propiedad, Conjunto Predial	Visita y Entrevista	En Territorio
7	La Vieja	Pequeña Propiedad, Conjunto Predial	Visita y Entrevista	En Territorio
8	Santiago de Pinos	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
9	La Cumbre	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
10	El Llanito	Pequeña Propiedad, Conjunto Predial	Visita y Entrevista	Otras Localidades
11	Rincón de Mirandillas	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio
12	El Pueblito de San Pablo	Comunidad Indígena	Visita y Entrevista	En Territorio
13	El Empedrado	Ejido	Entrevista	En Territorio
14	San Antonio de los Macedo	Ejido	Visita y Entrevista	En Territorio

### 4.2 Desarrollador de Proyecto u Organización Acompañante

La organización que pudiera identificarse como desarrollador de un proyecto de captura de carbono forestal u organización acompañante podría ser diferente dependiendo del tipo de productor. En el caso de los conjuntos prediales dentro del régimen de pequeña propiedad, una primera opción para desarrollar un proyecto de captura de carbono serían las empresas colectivas a la que se le cedan los derechos de aprovechamiento maderable para efectos del cumplimiento de los planes de manejo

(p.e. El Atajo, El Llanito). En el caso de los ejidos, no se identificaron OSCs u ONGs con un perfil ambiental o social en la zona que pudieran acompañar o liderar el proceso; el Comité de Protección de los Recursos Naturales de la Sierra Forestal A.C. integrada por propietarios, técnicos e industriales del sector es una organización que colabora activamente en la región que podría acompañar el desarrollo de un proyecto. Los equipos de trabajo del proyecto de Paisaje Biocultural, o el personal de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa (JISOC), por su perfil podrían ser considerados como acompañantes potenciales de estos procesos. Sin embargo, durante las entrevistas no se identificó que la Junta sea percibida como un aliado cercano para la implementación de proyectos de este tipo (p.e. tampoco en el contexto de acciones tempranas de REDD+). Además, el Proyecto Paisaje Biocultural, de acuerdo a la información recibida por el equipo consultor se encuentra aún en proceso de consolidación, por lo que tendría esta limitante para acompañar un proyecto de carbono en el corto plazo. Dos organizaciones adicionales que podrían acompañar o liderar un proyecto de captura de carbono serían la misma UNASIL o la empresa de Consultoría Ambiental Mascota. La ventaja de la primera es que al ser una asociación de diferentes productores se entiende que existen ciertos mecanismos de participación y organización en los que los diferentes miembros puedan actuar en igualdad de condiciones. Por otra parte, la empresa de consultoría es un ente económico cuyos asesores han tenido buena relación con los diferentes productores, ejidales y privados, por un periodo de tiempo largo. Sin duda este grupo cuenta con las capacidades técnicas para liderar un proyecto de captura de carbono, pero sería muy importante definir los roles, responsabilidades y mecanismos de toma de decisiones y la forma en que participarían los productores, principalmente en los ejidos. Considerando que los proyectos a realizarse en ejidos y comunidades deben cumplir con requisitos de gobernanza y con las salvaguardas sociales, se recomienda que inicialmente no se incluya en un mismo proyecto de carbono terrenos privados y ejidales/comunales. Un acuerdo que debe quedar muy claro en el largo plazo cuando diferentes propiedades queden dentro de un proyecto es cómo se van a distribuir los beneficios y costos entre los diferentes actores.

### 4.3 Otros Actores

En el desarrollo de un proyecto de captura de carbono forestal se debe considerar la participación de otros actores. Es necesario contar con un *equipo técnico capacitado* y especializado en el manejo de información de SIG y de inventarios forestales; esta función queda cubierta por el personal de la Consultoría Ambiental Mascota y técnicos forestales presentes en la región y comunidades. Dependiendo de las actividades a implementar se tendrá la necesidad de contactar a *proveedores de materiales y productos específicos*, por ejemplo: empresas o invernaderos donde se produzcan los árboles que vayan a utilizarse en actividades de reforestación/forestación; proveedores de materiales y equipos para el aclareo y manejo de materiales forestales; proveedores de alambrado y postería para la protección de áreas específicas, etc. En la región existen viveros forestales con capacidad para producir 1.5 millones de plantas de bosque templado-frío anualmente. En el caso de avanzar en el desarrollo de proyectos de captura de carbono se necesitarán *servicios especializados de consultoría* para la elaboración del proyecto y su registro dentro de la Reserva; estos servicios pueden ser desarrollados por este equipo de consultores (CIPAD). Además, se necesitaría contratar a una empresa externa para la *validación y certificación* del proyecto. En una etapa posterior será necesario contactar a los posibles *compradores o intermediarios* para la venta de los certificados de captura de carbono. En ocasiones estos actores pueden proveer financiamiento por medio de compras adelantadas de los certificados que se podrían obtener en un proyecto; otras opciones de financiamiento son las instituciones bancarias o inversionistas privados, aunque estas alternativas pueden tener un mayor costo. A partir de las entrevistas se identificó el potencial de vincular a los usuarios de algunos servicios ambientales y turísticos para canalizar recursos para este tipo de proyectos; sin embargo, no se ha identificado a una empresa específica que pudiera comprar los certificados de captura de carbono. El coordinador de la visita también señaló que cuenta con

algunos contactos empresariales y se platicó sobre un posible mercado regulado futuro en México y sobre la posibilidad de desarrollar una estrategia regional para promover la comercialización de los certificados de captura de carbono.

## 5 Evaluación del Potencial para el Desarrollo de Proyectos

### 5.1 Opciones de Actividades de Manejo a Implementar

A partir de la visita de campo y las entrevistas se identificaron las siguientes actividades como opciones potenciales para promover la captura de carbono y aumentar el nivel de acervos:

- Reforestación/forestación.
- Extensión de turno de corte para aumentar el tamaño promedio y almacenes de carbono en el arbolado; aumento de la edad del arbolado de las zonas forestales.
- Aclareos y manejo de densidad para promover el crecimiento.
- Actividades para promover la regeneración natural.
- Reducción de aprovechamiento anual maderable y/o de carbón vegetal.
- Actividades de protección y vigilancia, combate de incendios y plagas.
- Sistemas agroforestales y silvopastoriles
- Suspensión de actividades de extracción de madera para promover actividades de ecoturismo/conservación

En general prácticamente todas las actividades podrían desarrollarse en todos los sitios visitados en mayor o menor medida. La única excepción notable es que en algunas zonas de pequeña propiedad no sería posible tener superficies representativas para la implementación de sistemas agroforestales o silvopastoriles. En cuanto a la posibilidad de reducir la extracción maderable, debería hacerse un estudio de factibilidad y análisis costo-beneficio. Esto es una situación que parece ser poco probable pues requeriría que la demanda y precio de los certificados de captura de carbono fueran mayores que los beneficios que se reciben actualmente por el aprovechamiento maderable pero que es necesario analizar.

### 5.2 Superficie Potencial para Áreas de Actividad de Proyectos

Tabla 2. Identificación de áreas y actividades de manejo.

No.	Nombre	Tenencia	m <sup>3</sup> /año Autorizado*	Superficies (ha)			Posibles Actividades de Manejo					
				Área Total	Aprovechamiento Forestal	Otros Usos	R/F	AF/SP	A/RN	RAM	ATC	VCIP
1	El Atajo	P.P.	3,100	2,238	1,037*		X		X	X	X	X
2	Potrero de Mulas	P.P.	1,336	2,900	700		X		X	X	X	X
3	El Cuale	E.	15,206	21,721	7,965	2,700	X	X	X	X	X	X
4	San Andrés	E.	15,273	9,100	8,000	1,000	X	X	X	X	X	X
5	Navidad	E.	4,009	2,700	2,100	465	X	X	X	X	X	X
6	El Potrero	P.P.	2,291	1,870	1,200*	15	X	X	X	X	X	X
7	La Vieja	P.P.	1,909	1,670	1,000*	34	X	X	X	X	X	X
8	Santiago de Pinos	E.	11,359	8,000	5,950	2,000	X	X	X	X	X	X
9	La Cumbre	E.	5,155	3,800	2,700	160	X	X	X	X	X	X
10	El Llanito	P.P.	16,000	8,910	5,865	295	X		X	X	X	X
11	Rincón de Mirandillas	E.	5,155	3,348	2,700	648	X	X	X	X	X	X
12	El Pueblito de San Pablo	C.I.	17,182	32,000	9,000	3,100	X	X	X	X	X	X
13	El Empedrado	E.	4,582	6,780	2,400	744	X	X	X	X	X	X
14	San Antonio de los Macedo	E.	6,369	4050	3,336	430	X	X	X	X	X	X

Claves: P.P.: Pequeña propiedad; E.: Ejido; C.I.: Comunidad Indígena; R/F: Reforestación/forestación; AF/SP: Agroforestal/Silvopastoril; A/RN: Aclareo/promoción de Regeneración Natural; RAM: Reducción de Aprovechamiento Maderable; ATC: Aumento de Turno de Corte y DAP promedio; VCIP: Vigilancia, Combate Incendios y Plagas. \*Volumen autorizado a verificar.

A partir de la información recabada durante las entrevistas la siguiente tabla anterior concentra la información de las superficies de cada área potencial para un proyecto de captura de carbono y las actividades que podrían implementarse en cada caso. Es necesario verificar las áreas activas de aprovechamiento forestal con el personal de UNASIL y el personal técnico, aunque la revisión esta información suele ser información confidencial. La principal diferencia es que en El Atajo, Potrero de Mulas y El Llanito no podrían desarrollarse actividades agroforestales o silvopastoriles; estas actividades junto con las de reforestación/forestación podrían desarrollarse en mayor medida en las zonas de otros usos (áreas agropecuarias). En estas zonas se espera el desarrollo de actividades agroforestales/silvopastoriles pues una reforestación completa tendría un alto costo de oportunidad.

### 5.3 Evaluación Preliminar de la Captura de Carbono Adicional

Considerando la información de las actividades potenciales y las áreas disponibles se hace un breve cálculo de cuánto carbono adicional podría capturarse para las siguientes actividades:

- Reforestación: Plantación en terrenos completos que alcancen al final del ciclo de 100 años una densidad de 350 árboles por hectárea y un DAP promedio de 50 cm, con un factor de biomasa subterránea de 23% adicional a la biomasa aérea.
- Actividades Agroforestales: Plantación de cercos vivos con una densidad de 80 árboles por ha (distancia de 5 m, 2 hileras), coníferas, con un DAP final al cabo de 100 años de 50 cm y un factor de biomasa subterránea de 23% de la biomasa aérea.
- Menor Aprovechamiento Maderable: Densidad de madera de 440 kg base seca por m<sup>3</sup> (coníferas) y de 630 kg para encinos, factor de biomasa subterránea de 23% de biomasa área.
- Aumento de DAP Promedio en Rodales: cálculo de acervo de carbono con una densidad de 300 árboles por hectárea de coníferas y aumento de DAP de 45 a 55 y 65 cm.

La ecuación alométrica utilizada para modelar el contenido de carbono es tomada de Nívar (2009), se utilizan a demás factores por defecto del IPCC para estimar la captura de carbono. *Es importante verificar con la información técnica que se ha recabado localmente a lo largo de los años si estos escenarios son factibles para el diseño de proyectos de carbono forestal.* La Tabla presentada a continuación muestra los valores iniciales esperados de captura de carbono para las cuatro prácticas de manejo consideradas por valor unitario. La tabla presenta los valores relativos de las cuatro diferentes prácticas de manejo señaladas en cuanto a su potencial captura de carbono. Las primeras dos prácticas de manejo se refieren a la plantación de árboles, primero por la reforestación completa de parcelas o áreas y la segunda un sistema de cerco vivo que al cabo de 100 años cuenta con un promedio de 80 árboles por hectárea (considerando el perímetro de parcelas de tamaño promedio de 4 ha). La captura de carbono promedio es mucho mayor para las zonas que pueden ser reforestadas en razón de 5 a 1.

Tabla 3. Estimación inicial del aporte a la captura de carbono por cuatro actividades de manejo.

	Reforestación (1)	Cerco Vivo (2)	Crecimiento Masa Forestal (3)	Reducción de Extracción de Madera (4)	Coníferas	Encinos
Densidad Final (n/ha)	350	80	300	Volumen de Madera (m <sup>3</sup> )	1	1
DAP Promedio (cm)	50	50	65	Densidad Madera (ton/m <sup>3</sup> )	0.44	0.63
Años	100	100	100	Biomasa no Aprovechada (kg/m <sup>3</sup> )	440	630
Carbono en Línea Base (tCO <sub>2</sub> e/ha)	0	0	805.0	Contenido de Carbono (kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> )	807	1,155
Biomasa por Árbol Final (ton)	1.46	1.46	2.78	Factor Biomasa Subterránea/Aérea	0.23	0.23
Contenido Carbono Aéreo Final (tCO <sub>2</sub> e/ha)	939.2	214.7	1,528.9	Total Carbono Mantenido en Bosque (tCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup> )	0.99	1.42
Factor Biomasa Subterránea/Aérea	0.23	0.23	0.23			
Tasa Promedio de Captura de Carbono Total (tCO <sub>2</sub> e/ha-año)	11.55	2.64	5.58			

Sin embargo, esta actividad implica la suspensión de actividades productivas realizadas previamente, por ejemplo agropecuarias por lo que el costo de oportunidad podría ser alto. La tercera actividad implica cambio en prácticas de manejo y protección de las zonas forestales que pudieran llevar el tamaño de los árboles de los 45 a los 65 cm de DAP en promedio. Aunque la tasa de captura de carbono anual promedio es un poco más del 50% de aquella de actividades de reforestación, esta práctica tiene una gran ventaja sobre la primera. En el caso de las reforestaciones, en los primeros años después de la plantación de los árboles deberán pasar al menos 10 o 15 años para tener valores de captura de carbono significativos pues en los primeros años el tamaño de los árboles sería aún muy pequeño. Por otro lado, en las zonas que cuentan ya con una cubierta arbórea importante con DAP de 45 cm, se podrán observar relativamente más rápido en los primeros años los incrementos esperados al contar con individuos ya desarrollados desde el inicio de un proyecto. Es importante evaluar hasta que punto es posible promover el crecimiento y aumentar la edad de la masa forestal al extender el ciclo de corta de forma tal que permita aumentar la talla de los árboles y el contenido de carbono en el bosque en un tiempo dado. Finalmente, la cuarta actividad mostrada en la tabla anterior presenta una métrica fácil de interpretar que está asociada a las actividades que deberán implementarse para aumentar la masa forestal descrita en la tercera opción. Una forma en la que aumentarán las existencias de carbono en el arbolado es si se reduce el volumen de madera a extraer; la opción de manejo cuatro, muestra cuál sería la cantidad de carbono a mantener en los bosques por metro cúbico de madera no extraída para coníferas y encinos. Las actividades 3 y 4 se desarrollarían en realidad en conjunto, pues la planeación anual indicaría cuántos metros cúbicos de madera dejarían de aprovecharse mientras que las evaluaciones periódicas en los inventarios forestales deberían permitir la verificación de que el contenido de carbono y DAP promedio (llegando a 65 cm de DAP), y por ende de que la tasa de captura anual sea la esperada. Para poder evaluar de *una forma preliminar* el potencial de captura de carbono en cada proyecto potencial podemos establecer los siguientes supuestos:

- Es posible hacer una reforestación del 10% de la superficie de otros usos (agropecuarios) e implementar un 40% adicional de prácticas agroforestales cercos vivos.
- En las zonas forestales se puede hacer una reforestación del 5% de la superficie correspondiente a zonas degradadas o con menor cubierta vegetal.
- Se puede aumentar el contenido de carbono en las masas forestales llegando hasta DAPs de 65 cm promedio en 25% de la superficie con aprovechamiento.

Considerando la información de la sección anterior, la tabla presentada a continuación muestra el cálculo preliminar de la cantidad de carbono que sería posible capturar en cada zona de proyecto para las tres prácticas de manejo: reforestación, cercos vivos y aumento de la edad y DAP de la masa forestal.

La información presentada indica que en su conjunto las catorce zonas consideradas para evaluar la factibilidad de proyectos de captura de carbono podrían tener un potencial de aproximadamente 132,000 tCO<sub>2</sub>e por año. El 57% de este potencial estaría dado por las prácticas que permitieran el aumento de la edad de las masas forestales mientras que del 43% restante, el 9.3% correspondería a cercos vivos (prácticas agroforestales/silvo-pastoriles) y el resto a las actividades de reforestación. La captura de carbono al extender el ciclo de corta (aumento de la edad de las masas forestales) implicaría que se dejaran de producir 75,800 m<sup>3</sup> de madera de coníferas (valores equivalentes). Por proyecto, los valores van desde las 1,380 a las 24,600 toneladas de CO<sub>2</sub>e por año, con una mediana de 6,500 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Los puntos clave para revisar la factibilidad de un proyecto, son por un lado verificar si las superficies propuestas en las tres primeras columnas de la tabla anterior son realistas, y segundo si las tasas de crecimiento esperado y captura de carbono que pudieran esperarse dentro del horizonte a 100 años para un proyecto dentro del FPM de CAR, pudieran

alcanzar estas tasas de captura; en este segundo punto es necesario realizar las estimaciones del potencial de captura de carbono considerando las herramientas de cálculo de la Reserva. Es importante tomar en cuenta que éste es un análisis general, que asume una igualdad de condiciones en todos los proyectos potenciales, sin embargo, al avanzar en el diseño de un proyecto de captura de carbono se deberá considerar como un factor muy importante la calidad del sitio/estación en cada uno de los predios por lo que el potencial de cada uno será diferente.

Tabla 4. Cálculo inicial de captura de carbono por proyecto considerando tres prácticas de manejo.

No	Nombre	Superficies Meta (ha)			Potencial de Captura de Carbono (tCO <sub>2</sub> e/año)				Total
		Ref.	Cercos Vivos	Aumento Masa Forestal	Ref.	Cercos Vivos	Aumento Masa Forestal		
							Carbono	Vol.Eq.Mad. (m <sup>3</sup> /año)*	
1	El Atajo	51.9	-	259.3	599	-	1,445.6	1,457	2,044.6
2	Potrero de Mulas	35.0	-	175.0	404.3	-	975.8	983	1,380.1
3	El Cuale	668.3	1,080.0	1,991.3	7,719.7	2,851.7	11,103.4	11,191	21,674.9
4	San Andrés	500.0	400.0	2,000.0	5,776.1	1,056.2	11,152.2	11,240	17,984.5
5	Navidad	151.5	186.0	525.0	1,750.2	491.1	2,927.5	2,950	5,168.8
6	El Potrero	61.5	6.0	300.0	710.5	15.8	1,672.8	1,686	2,399.1
7	La Vieja	53.4	13.6	250.0	616.9	35.9	1,394.0	1,405	2,046.8
8	Santiago de Pinos	497.5	800.0	1,487.5	5,747.2	2,112.4	8,294.5	8,360	16,154.1
9	La Cumbre	151.0	64.0	675.0	1,744.4	169.0	3,763.9	3,793	5,677.3
10	El Llanito	322.8	118.0-	1,466.3	3,728.5	311.6	8,176	8,240	12,216
11	Rincón de Mirandillas	199.8	259.2	675.0	2,308.1	684.4	3,763.9	3,793	6,756.4
12	El Pueblito de San Pablo	760.0	1,240.0	2,250.0	8,779.7	3,274.2	12,546.3	12,645	24,600.1
13	El Empedrado	194.4	297.6	600.0	2,245.7	785.8	3,345.7	3,372	6,377.2
14	San Antonio de los Macedo	209.8	172.0	834.0	2,423.6	454.2	4,650.5	4,687	7,528.3
				<b>Total</b>	<b>44,563</b>	<b>12,242.4</b>	<b>75,212.1</b>	<b>75,803.4</b>	<b>132,008.4</b>

\*Vol.Eq.Mad.: Volumen equivalente de madera anual no extraído para equiparar la captura de carbono estimada por aumento de masas forestales. Ref.: Reforestación.

#### 5.4 Capacidades, Recursos Técnicos y Necesidades de Capacitación

Aunque algunos de los dueños forestales o sus técnicos participaron en una capacitación sobre el monitoreo de carbono en Potrero de Mulas, se recomienda una capacitación específica sobre los requisitos y procedimientos del PFM para todos los equipos técnicos antes de la implementación de los inventarios iniciales. También se recomienda una capacitación adicional sobre los pasos a seguir para desarrollar un proyecto bajo el PFM. En general se identifica que todos los productores y propietarios de terrenos forestales cuentan con nociones básicas suficientes para desarrollar un proyecto de carbono forestal. Durante el recorrido se observó que algunos productores cuentan con sus propias empresas de aprovechamiento forestal y solamente contratan a asesores externos de forma auxiliar, mientras que en otros casos el manejo forestal se delega casi de forma exclusiva a otros actores o asesores dados los pocos recursos humanos y organizacionales existentes a nivel local o debido al aislamiento geográfico de los territorios y economías de escala.

## 6 Evaluación de Requisitos Específicos del PFM

### 6.1 Evaluación Preliminar de Cumplimiento de Criterios de Elegibilidad y Requisitos de Participación

En esta sección se presenta una revisión inicial de los principales requisitos que definen la elegibilidad de áreas para proyectos de captura de carbono dentro del PFM de la Reserva.

De manera preliminar, todos los dueños entrevistados y áreas de proyecto propuestas pueden cumplir con los criterios de elegibilidad y requisitos de participación de la Sección 3 del PFM.

**Localización del proyecto:** Todas las posibles áreas de proyecto se localizan en la zona de la Sierra Occidental y Costa del estado de Jalisco, México.

**Jurisdicciones:** Con una excepción, todas las áreas de proyecto se encuentran en una zona de acción temprana REDD+. Actualmente dicha acción temprana contabiliza únicamente emisiones evitadas, mientras el PFM contabiliza solamente aumentos de acervos. Por lo anterior no existe conflicto en cuanto a la potencial participación en un proyecto de captura de carbono.

**Dueño Forestal:** Nueve de las áreas de proyecto son propiedades comunales (ocho ejidos y una comunidad indígena) inscritas en el Registro Agrario Nacional (RAN). Las cinco áreas restantes son conjuntos prediales de tierras privadas inscritas en el Registro Público de la Propiedad. Después de una consulta y recomendación por los consultores, la Reserva proporcionó una respuesta tentativa que está considerando que múltiples propiedades privadas puedan agruparse para realizar un proyecto si tienen un documento legal que asigna la propiedad del carbono a una sola entidad, quien sería designada como dueño del proyecto (p. ej. mediante el uso de un contrato de comodato donde se cedan a un tercero –la empresa forestal-, los derechos y obligaciones que pudieran adquirirse asociados al carbono). Entonces, pendiente la respuesta definitiva de la Reserva y la incorporación de esta nueva opción en la próxima versión del PFM, las empresas colectivas a la que se le cedan los derechos de aprovechamiento maderable para efectos del cumplimiento de los planes de manejo también podrían recibir los derechos de carbono y estar designados como dueños de proyecto.

**Coordinador del Proyecto Forestal:** Todos los candidatos pueden cumplir con los requisitos relacionados con la identificación de un coordinador del proyecto forestal, quien será el vínculo para la comunicación entre la Reserva y el dueño forestal y asegurar la implementación correcta de los requisitos del protocolo.

**Desarrollador de Proyecto:** Véase la sección “Desarrollador de proyecto u organización acompañante” para las recomendaciones relacionadas con este requisito.

**Agregación (opcional):** La agregación de proyectos permite reducir algunos costos de desarrollo de los mismos y busca crear economías de escala. Los ejidos y la comunidad indígena pueden considerar la participación en una agregación de proyectos para reducir costos de transacción. Para los conjuntos prediales de tierras privadas, se recomiendan la nueva modalidad de la participación de múltiples pequeñas en un solo proyecto, pendiente la autorización definitiva por la Reserva; estos proyectos en pequeña propiedad podrían después agregarse para reducir costos, pero mantener cierta independencia entre proyectos. Si se combinan proyectos en áreas ejidales y privadas deberán tomarse en cuenta el cumplimiento diferenciado de las salvaguardas sociales y mecanismos de distribución de beneficios.

**Documentación requerida para demostrar el estatus de la propiedad:** Todos los dueños forestales entrevistados señalaron contar con la documentación necesaria para cumplir con estos requisitos.

**Conflictos:** El Ejido Santiago de Pinos tiene una zona de más de 400 ha bajo litigio, que no se podría incluir en un área de actividad bajo el PFM. Los otros dueños forestales no reportaron conflictos de propiedad de la tierra. En un par de áreas potenciales se pueden tener conflictos de otra naturaleza.

**Cumplimiento regulatorio:** Todos los dueños forestales entrevistados señalaron estar en cumplimiento con todas las leyes relevantes con las posibles actividades del proyecto.

**Salvuardas sociales:** Los ejidos y la comunidad indígena se señalaron dispuestos a cumplir con las salvuardas sociales del PFM. Las salvuardas sociales del PFM no aplican a tierras privadas o parcelas individuales.

**Salvuardas ambientales:** Casi todos los dueños forestales se señalaron dispuestos a cumplir con las salvuardas ambientales del PFM. La única duda fue en la Comunidad Indígena del Pueblito de San Pablo, sobre su capacidad para asegurar el mantenimiento o incremento de la cobertura forestal dentro del Área del Proyecto durante toda la vida del proyecto. Tendría que resolverse esta duda antes de avanzar con un proyecto de captura de carbono.

**Fecha de inicio, periodo de acreditación y tiempo mínimo de compromiso:** Todos los proyectos potenciales pueden cumplir con estos requisitos.

**Acuerdo de implementación de proyecto:** Pendiente un análisis de costo-beneficio y el cumplimiento de las salvuardas sociales en el caso de propiedades comunales, todos los dueños entrevistados señalaron su disposición de firmar un acuerdo de implementación de proyecto para asegurar las remociones verificadas por un periodo de tiempo determinado.

**Otros criterios de elegibilidad:** No se ha implementado ningún proyecto previo de captura de carbono en ninguna de las áreas de proyecto propuestas.

## **6.2 Evaluación Preliminar de Cumplimiento con Requisitos de Adicionalidad**

Se han identificado riesgos para la conservación de los acervos de carbono en todos los predios los cuales incluyen incendios forestales, plagas, presencia de ganado, extracción de madera, etc. Sin embargo, en algunos casos al hacer el análisis de coberturas, como una medida de riesgo a los acervos de carbono en algunos casos, como se muestra a continuación no se da cumplimiento a una de las pruebas de adicionalidad. Vale la pena recalcar que la presencia de planes de manejo forestal autorizado se puede interpretar en sí mismos como una especie de riesgo que evitan una mayor acumulación de carbono en los bosques y favorecen la pérdida de la captura de carbono adicional.

### **6.2.1 Prueba de Requisitos Legales**

Durante las entrevistas con los dueños forestales, se identificaron la presencia de requisitos para la implementación de varias actividades, señaladas en programas de manejo forestal, planes de mejores prácticas de manejo para recibir pagos por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y planes de manejo de Unidades de Manejo Ambiental (UMAs), entre otras. Sin embargo, después de una consulta con la Reserva y participación en una llamada con la Reserva con otros desarrolladores de proyectos, se llegó a la conclusión que las actividades señaladas en estos tipos de programas y planes no se califican como requisitos legales bajo el MFP. Entonces, de manera preliminar, no se identificaron requisitos legales que afectan la elegibilidad de las tierras bajo consideración.

### **6.2.2 Prueba de Desempeño**

La prueba de desempeño involucra una cuantificación de riesgo basada en un análisis de cobertura. Para cumplir con esta prueba del PFM, al menos el 10% de la superficie de un área de proyecto

debe tener un uso de suelo definido como “no natural” según los procedimientos y definiciones del PFM. En las entrevistas con los dueños forestales, como ya se ha mencionado, se encontró que varias áreas propuestas pueden no cumplir con la prueba si las áreas de bosque bajo manejo forestal se consideran como uso “natural”. En respuesta a una solicitud de clarificación con una recomendación de los consultores, la Reserva emitió una respuesta tentativa que “natural puede incluir el manejo de bosque con especies nativas y con una estructura de bosque natural o como parte de una fase sucesional natural. No natural incluiría monocultivos de especies nativas o un bosque con condiciones estructurales no naturales. La presencia de actividades humanas no significa necesariamente no-natural...” En una llamada con la Reserva llevada a cabo el 6 de diciembre, los consultores solicitaron una definición más precisa de “condiciones estructurales no naturales” y solicitaron más flexibilidad considerando que el PFM señala que el crecimiento periódico del bosque dentro de áreas de aprovechamiento forestal está en riesgo, y que un resultado de no-elegibilidad de terrenos forestales donde sus dueños han conservado bien sus terrenos sin convertirse a monocultivos, puede ser visto como injusta y crear incentivos perversos. Los representantes de la Reserva agradecieron la recomendación y dijeron que la considerarían antes de emitir su respuesta final. Aún queda pendiente que la Reserva especifique la forma en que se podría evaluar la estructura y condiciones de un bosque para determinar si las áreas bajo manejo productivo pudieran ser consideradas como naturales o no naturales. Considerando las definiciones actuales del PFM y la información obtenida durante las visitas, la tabla presentada en la página siguiente muestra cuales proyectos estarían en condiciones de cumplir con este criterio y cuáles se verían comprometidos debido a la prueba de desempeño.

Aunque es necesario implementar el análisis siguiendo los procedimientos del PFM con imágenes de satélite puesto que dentro de las áreas con cobertura arbórea es posible encontrar superficies no naturales (p. ej. caminos), la tabla muestra una primera aproximación sobre en cuáles proyectos este requisito podría comprometer la viabilidad para la aplicación del PFM. La información indica que en cinco casos el cumplimiento de este requisito está comprometido y es necesario esperar a la respuesta del equipo de CAR. Para los conjuntos prediales El Atajo, Potrero de Mulas, La Vieja, El Potrero y el Llanito su elegibilidad y factibilidad bajo el PFM depende en parte de su cumplimiento con la prueba de desempeño y la respuesta final a una consulta/recomendación en proceso con la Reserva sobre la definición de usos de suelo “no naturales” en las zonas con extracción maderable.

Tabla 5. Porcentaje de las superficies dedicadas a otros usos para su consideración del requisito de elegibilidad por tipo de cobertura.

No.	Nombre	Área Total	Aprovechamiento Forestal	Otros Usos	% Otros Usos	Estado de Cumplimiento
1	El Atajo	2,238	1,037		0.0%	Comprometido
2	Potrero de Mulas	2,900	700		0.0%	Comprometido
3	El Cuale	21,721	7,965	2,700	12.4%	Cumple
4	San Andrés	9,100	8,000	1,000	11.0%	Cumple
5	Navidad	2,700	2,100	465	17.2%	Cumple
6	El Potrero	1,870	1,200	15	0.8%	Comprometido
7	La Vieja	1,670	1,000	34	2.0%	Comprometido
8	Santiago de Pinos	8,000	5,950	2,000	25.0%	Cumple
9	La Cumbre	3,800	2,700	425	11.2%	Cumple
10	El Llanito	8,910	5,865	295	3.3%	Comprometido
11	Rincón de Mirandillas	3,348	2,700	648	19.4%	Cumple
12	El Pueblito de San Pablo	32,000	9,000	3,100	9.7%	Límite
13	El Empedrado	6,780	2,400	744	11.0%	Cumple
14	San Antonio de los Macedo	4,050	3,336	430	10.6%	Cumple

Cabe destacar que, aunque la mayor parte de estos casos corresponde a pequeña propiedad (privada), también aparece el ejido La Cumbre y la comunidad del Pueblito de San Pablo en el límite. También se puede observar que habría ocho sitios potenciales para el desarrollo de proyectos que estarían listos para avanzar considerando los requisitos vigentes. Vale la pena mencionar también que las áreas bajo manejo forestal representan en promedio cerca del 60% de los territorios considerados, por lo que se si las áreas que tienen un aprovechamiento maderable se clasifican como “no natural” muy probablemente no habría problema para cumplir con este requisito.

En caso de resultar no elegible, algunos de los conjuntos prediales de tierras privadas, una opción para los conjuntos prediales es la colaboración con otros dueños de tierras privadas con mayor porcentaje de usos de suelo definidos como “no naturales” para formarse un conjunto más amplio que sí cuente con al menos 10% de coberturas no naturales; en este caso deberán establecerse además mecanismos para la distribución de beneficios entre los diferentes participantes. Otra opción para todas las zonas potenciales de proyectos sería la consideración de metodologías para proyectos de manejo forestal mejorado de otros protocolos de captura carbono.

### **6.2.3 Ejercicio de Análisis de Cobertura**

Durante la visita, se llevó a cabo un ejercicio-capacitación de los procedimientos de la prueba de desempeño del PFM, que involucra una cuantificación de riesgo basada en un análisis de cobertura. El PFM especifica como requisito que al menos 10% de la superficie de un proyecto debería contar con una cobertura clasificada como “no natural”. Usualmente estas superficies incluyen áreas bajo la influencia de actividades humanas como son zonas agropecuarias o pastizales inducidos que además no cumplen con la definición de bosque (i.e. un área con cobertura de copa mayor a 10%, un tamaño de 5,000 m<sup>2</sup> y altura de árboles de 5 m). Se impartió la capacitación en las oficinas de la Consultoría Ambiental Mascota con la participación de 12 personas. Para el ejercicio de la capacitación, se eligió la parcela número cuatro del Conjunto Predial El Atajo. En la primera ronda del análisis, este predio quedó cerca del límite inferior del umbral del 10% de uso de suelo “no natural”. Sin embargo, después de una segunda revisión más cuidadosa de los puntos de muestreo cerca de áreas de cultivo, se reclasificaron suficientes puntos para alcanzar el umbral. Además de capacitar a los participantes para que luego puedan aplicar el análisis de cobertura a todas las áreas propuestas para proyectos de captura de carbono, se destacó la dificultad que en varios casos se pudiera tener para cumplir con la prueba de desempeño si se considera aprovechamiento forestal como un uso “natural” según la versión actual del PFM. Actualmente no se identifican las áreas de bosque bajo manejo para la producción maderable como una categoría específica por lo que solamente es posible elegir entre bosque natural (conservado) y plantaciones forestales inducidas. Después de una amplia conversación sobre el tema, se acordó solicitar una clarificación y recomendar a la Reserva que el manejo forestal no se clasifique como “uso natural” puesto que tiene una fuerte influencia humana. Una vez resuelta de manera definitiva esta cuestión, los participantes en la capacitación podrán llevar a cabo un análisis de cobertura definitivo para cada proyecto potencial.

### **6.3 Consideraciones de Limitaciones Financieras**

Todas las actividades de proyecto para el secuestro de carbono identificadas en este reporte, al implementarse serán el resultado de inversiones definidas por parte de los dueños forestales y no el resultado de actividades naturales.

Las actividades propuestas de manejo para un proyecto de captura de carbono requieren inversiones directas e indirectas definidas para modificar la dinámica actual observada en los bosques y proteger los rodales de posibles riesgos lo cual favorecería el crecimiento y acumulación de carbono

adicional con el paso de los años. Además, las medidas que impliquen una reducción del aprovechamiento de volúmenes de pino para la producción de madera o de encino, el cual se usa preponderantemente en la producción de carbón vegetal, representan en sí mismas un sacrificio económico.

Por ejemplo, durante la visita se reportó que el ingreso de los productores por el aprovechamiento de madera de coníferas oscila alrededor de los \$400 por m<sup>3</sup>, de los cuales los productores deben destinar recursos propios para el mantenimiento de caminos, vigilancia, combate a incendios y dependiendo del productor, para el transporte, o elaboración de los estudios y programas de manejo. Por su parte para el aprovechamiento del encino, 1 m<sup>3</sup> produciría alrededor 210 kilos de carbón, con un ingreso aproximado de \$3 por kilo; sin embargo, a este ingreso potencial de hasta \$600 por m<sup>3</sup>, debe descontarse el costo de mano de obra, transporte y materiales. Las acciones que busquen aumentar la edad de las masas forestales en los predios implican una reducción, o en el mejor de los casos un aplazamiento de los volúmenes aprovechables, hasta que los árboles en los rodales alcancen las nuevas tallas deseadas según la actualización del tiempo de corte. Por su parte las actividades de reforestación y prácticas agroforestales (p. ej. cercos vivos), si bien podrían aumentar en el mediano plazo la producción maderable, de acuerdo con la proyección de captura de carbono y plan de manejo propuesto, requieren mayores inversiones iniciales que tienen un riesgo alto además de resultar relativamente costosas considerando las difíciles condiciones económicas que se tienen en muchas zonas rurales (i.e. son inversiones hechas con una alta tasa de descuento considerando la marginalidad económica que reduce el valor presente de los beneficios futuros).

#### **6.4 Comentarios y Solicitudes de Clarificación Hechas a la Reserva**

##### **6.4.1 Participación de Múltiples Propiedades Privadas Pequeñas en un Proyecto**

Un reto identificado es que la versión 1.5 del PFM requiere que cada dueño forestal y predio tenga su propio proyecto, lo que no sería factible o recomendable para las tierras privadas de los conjuntos prediales pues se ha determinado como un valor de referencia que el tamaño mínimo para un proyecto debería de ser de al menos 500 ha. Sin embargo, después de una consulta y recomendación hecha por los consultores de este proyecto, la Reserva proporcionó una respuesta tentativa indicando que está considerando positivamente que múltiples propiedades privadas pueden agruparse para realizar un proyecto si tienen un documento legal que asigne la propiedad del carbono a una sola entidad, quien sería la designada como dueña del proyecto. Entonces, pendiente la respuesta definitiva de la Reserva y la incorporación de esta nueva opción en la próxima versión del PFM, este reto puede ser solucionado.

##### **6.4.2 Revisión de Definición de “Cobertura Natural” y Usos de Suelo “No Naturales”**

Otro reto importante identificado por el equipo consultor que ya se ha mencionado en este documento, es el cumplimiento con la prueba de desempeño del PFM, que involucra una cuantificación de riesgo basada en un análisis de cobertura. Para cumplir con esta prueba del PFM, al menos el 10% de la superficie del conjunto debe tener un uso de suelo definido como “no natural” según los procedimientos y definiciones del PFM.

En respuesta a una solicitud de clarificación con una recomendación de los consultores, la Reserva emitió una respuesta tentativa indicando que “natural puede incluir el manejo de bosque con especies nativas y con una estructura de bosque natural o como parte de una fase sucesional natural. No natural incluiría monocultivos de especies nativas o un bosque con condiciones estructurales modificadas, aunque la presencia de actividades humanas no significa necesariamente no-natural...”. En una llamada sostenida con personal de la Reserva llevada a cabo el 6 de diciembre,

los consultores solicitaron una definición más precisa de “condiciones estructurales no naturales”. Además, se solicitó más flexibilidad en este tema considerando que el PFM señala que el crecimiento periódico del bosque dentro de áreas de aprovechamiento forestal está en riesgo, por lo que si terrenos forestales donde sus dueños han conservado bien sus terrenos sin convertirse a monocultivos y sin alterar de manera significativa su estructura son clasificados como no-elegibles, puede ser visto como algo injusto e incluso crear incentivos perversos. Los representantes de la Reserva agradecieron la recomendación y dijeron que la considerarán al emitir su respuesta final.

## 7 Presentación de Principales Hallazgos

### 7.1 Ponderación del Potencial para la Implementación Proyectos de Carbono

La información recabada permite evaluar las áreas potenciales de proyecto consideradas utilizando diferentes criterios como son: la superficie total de un proyecto potencial, el cumplimiento con los requisitos de elegibilidad actuales, el potencial esperado de captura de carbono, las capacidades propias, disponibilidad de recursos propios y presencia de conflictos. Estos criterios son utilizados para asignar un orden de prioridad para el desarrollo de proyectos. La tabla a continuación presenta esta evaluación preliminar indicando cuáles proyectos podrían desarrollarse en primer, segundo o tercer lugar desde un punto de vista regional. Para cada uno de los seis criterios los proyectos reciben una calificación 1, 3 o 5 de acuerdo con la información recabada. En el caso de la información de la superficie total, el área destinada a otros usos de la tierra distintos al forestal y el potencial estimado de captura de carbono, los proyectos son ordenados de mayor a menor y se asignan los valores dividiendo la muestra en tres grupos. Para los otros criterios se asignan los valores según la calificación Alta, Media o Baja. Con base en la ponderación de esta información se obtiene un valor para cada proyecto potencial. Esta clasificación aún es preliminar pues es muy importante verificar la información de las superficies con personal de UNASIL y/o Consultoría Ambiental Mascota, así como esperar a la respuesta de la Reserva a las preguntas hechas, en particular la relacionada con la clasificación de áreas “no-naturales” lo cual cambiaría la prospectiva de implementación en varios sitios potenciales.

Tabla 6. Evaluación multicriterio de los proyectos potenciales para la captura de carbono forestal en la Sierra Occidental y Costa.

Nombre	Área Total	Cal.	% Otros Usos	Cal.	Carbono Esperado	Cal.	Recursos Propios	Cal.	Capacidades	Cal.	Conflictos	Cal.	Jerarquía
El Atajo	2,238	5	0.0%	5	2,044.59	5	Altos	1	Altas	1	Medio	3	2*
Potrero de Mulas	2,900	5	0.0%	5	1,380.15	5	Altos	1	Altas	1	Bajo	1	2*
El Cuale	21,721	1	12.4%	1	21,674.93	1	Altos	1	Altas	1	Alto	5	1
San Andrés	9,100	1	11.0%	3	17,984.53	1	Medios	3	Medias	3	Bajo	1	1
Navidad	2,700	5	17.2%	1	5,168.75	3	Altos	1	Medias	3	Bajo	1	2
El Potrero	1,870	5	0.8%	5	2,399.14	5	Medios	3	Medias	3	Bajo	1	3*
La Vieja	1,670	5	2.0%	5	2,046.83	5	Medios	3	Medias	3	Bajo	1	3*
Santiago de Pinos	8,000	1	25.0%	1	16,154.09	1	Medios	3	Medias	3	Medio	3	1
La Cumbre	3,800	3	11.2%	1	5,677.25	3	Bajos	5	Bajas	5	Bajo	1	2
El Llanito	8,910	1	3.3%	5	12,216.03	1	Altos	1	Altas	1	Bajo	1	2*
Rincón de Mirandillas	3,348	3	19.4%	1	6,756.42	3	Medios	3	Medias	3	Bajo	1	2
El Pueblito de San Pablo	32,000	1	9.7%	5	24,600.15	1	Medios	3	Medias	3	Bajo	1	2
El Empedrado	6,780	3	11.0%	3	6,377.23	3	Altos	1	Altas	1	Bajo	1	1
San Antonio de los Macedo	4,050	3	10.6%	3	7,528.30	3	Bajos	5	Medias	3	Medio	3	3

Cal. Calificación, jerarquía, 1ero, 3ero, 5to.

Cabe la pena mencionar que la evaluación de las propiedades privadas, conjuntos prediales, en esta tabla es más baja pues aún no se recibe respuesta sobre la posibilidad de clasificar las áreas bajo producción maderable como una cobertura elegible “no-natural”. También es importante recalcar

que un proyecto relativamente pequeño puede ser viable económicamente y el productor pudiera estar interesado en avanzar en el desarrollo de un proyecto de captura de carbono.

La tabla hace una comparativa entre los diferentes proyectos potenciales a nivel regional. Esto significa que un proyecto elegible, relativamente pequeño puede ser viable, lo que debería de determinarse en una etapa posterior mediante un estudio de costo-beneficio. La información de la tabla sirve para contar con un comparativo entre los diferentes proyectos potenciales.

## 8 Próximos Pasos

Figura 19. Pasos para el desarrollo y mantenimiento de un proyecto de captura de carbono forestal utilizando el PFM de la Reserva (tomado de CAR, 2017).



En esta sección se presentan los próximos pasos a seguir para el desarrollo de proyectos de captura de carbono en la Sierra Occidental y Costa. La Figura siguiente muestra las etapas principales en el desarrollo de un proyecto de captura de carbono forestal utilizando el PFM de la Reserva (CAR, 2017). El estudio actual corresponde a un paso previo a los mostrados en el diagrama y es un análisis de pre-factibilidad. Las principales etapas a desarrollar a continuación para la preparación de un proyecto consisten en el envío del concepto de proyecto a la Reserva, la implementación de las actividades y verificación de proyecto. La fase de preparación de un proyecto previo a su envío a la Reserva es un proceso que puede tener una duración de 3-6 meses dependiendo de los procesos de gestión de los dueños forestales. Una vez que el proyecto ha sido registrado, la preparación para la primera verificación puede tener una duración de 6-12 meses adicionales, dependiendo de los tiempos del inventario inicial. La implementación, monitoreo y transacción de los certificados de captura de carbono se podrán hacer periódicamente durante el tiempo que dure el proyecto. A continuación, se describe brevemente cuales serían los siguientes pasos para el desarrollo de un proyecto de captura de carbono en la zona de la Sierra Occidental y Costa de Jalisco, diferenciando por tipo de tenencia de la tierra.

### 8.1 Conjuntos Prediales de Tierras Privadas

**Paso 1.** Recibir las respuestas definitivas de la Reserva a las consultas en proceso sobre el análisis de cobertura y sobre permitir que múltiples propiedades privadas participen en un proyecto.

Responsables: Los consultores de CIPAD darán seguimiento a este paso sin cobro adicional.

**Paso 2.** Con base en los resultados de las consultas, implementar el análisis de cobertura para determinar elegibilidad en cada proyecto.

Responsables: Los participantes en la capacitación serán encargados de implementar el análisis para cada conjunto predial.

**Paso 3a.** En caso de no elegibilidad, buscar colaboración con otros dueños de tierras privadas con mayor porcentaje de usos de suelo definidos como “no naturales”.

Responsables: Representantes de los conjuntos prediales; ó

**Paso 3b.** En caso de no elegibilidad, considerar metodologías para proyectos de manejo forestal mejorado de otros protocolos de carbono.

Responsables: Consultores de CIPAD; en este caso el desarrollo del proyecto utilizando una metodología sería un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 4.** Para cada conjunto elegible, finalizar el Concepto del Proyecto y la definición de las Áreas de Actividad.

Responsables: Representantes de los conjuntos prediales con asesoría de CIPAD; en este caso el desarrollo de estas tareas sería un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 5.** Implementar un análisis de costo-beneficio para cada proyecto y evaluar la conveniencia y/o necesidad de implementar proyectos de forma agregada.

Responsables: CIPAD con algunos datos proporcionados por los representantes de los conjuntos prediales; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 6.** Implementar talleres para los dueños forestales.

Responsables: CIPAD y representantes de los conjuntos prediales; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 7.** Aprobación del proyecto y designación del Coordinador del Proyecto.

Responsables: Dueños forestales.

**Pasos subsecuentes:** Seguir los pasos descritos en la Guía para Desarrollar un Proyecto del PFM.

Responsables: Coordinador del Proyecto y CIPAD; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo

## **8.2 Ejidos y Comunidad**

**Paso 1.** Esperar la respuesta definitiva de la Reserva a la consulta en proceso sobre el análisis de cobertura.

Responsables: Los consultores de CIPAD darán seguimiento a este paso sin cobro adicional.

**Paso 2.** Con base en el resultado de la consulta, implementar el análisis de cobertura para determinar la elegibilidad de cada proyecto.

Responsables: Los participantes en la capacitación serán encargados de implementar el análisis para cada ejido y la comunidad.

**Paso 3.** En caso de no elegibilidad, considerar metodologías para proyectos de manejo forestal mejorado de otros protocolos de carbono.

Responsables: CIPAD; en este caso el desarrollo del proyecto utilizando una metodología sería un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 4.** Para cada ejido y la comunidad, finalizar el Concepto del Proyecto, requerimientos para dar cumplimiento a las Salvaguardas Sociales y la definición de las Áreas de Actividad.

Responsables: Comisariados con asesoría de CIPAD; en este caso el desarrollo de estas tareas sería un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 5.** Implementar un análisis de costo-beneficio para cada proyecto potencial.

Responsables: CIPAD con algunos datos proporcionados por los comisariados; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 6.** Implementar los talleres requeridos por el PFM.

Responsables: CIPAD, comisariados y asambleas; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo.

**Paso 7.** Aprobación del proyecto y elección del coordinador del proyecto

Responsables: Asambleas.

**Pasos subsecuentes:** Seguir los pasos descritos en la Guía para Desarrollar un Proyecto del PFM.

Responsables: Coordinador del proyecto y CIPAD; a realizar como parte de un nuevo proyecto de trabajo.

En resumen, las etapas clave de las acciones que habrían de desarrollarse son:

- Finalización de la determinación de la elegibilidad y los conceptos de los proyectos.
- Análisis costo-beneficio y definición de actividades de desarrollo de los proyectos a implementar.
- Capacitación y asesoría inicial para desarrollar las actividades iniciales del proyecto.
- Acompañamiento del proceso de verificación inicial.

## **9 Conclusiones**

Este trabajo ha permitido realizar un análisis inicial de la pre-factibilidad para el desarrollo de proyectos de captura de carbono forestal en 14 sitios potenciales ubicados en la región de la Sierra Occidental y Costa del estado de Jalisco de acuerdo a los requerimientos del PFM de la Reserva. Los trabajos incluyeron visitas de campo, entrevistas y revisión documental. Los hallazgos indican que de los 14 sitios potenciales al menos nueve estarían en condiciones de continuar en el diseño de un proyecto de captura de carbono. Actualmente se están haciendo gestiones, comentarios y

solicitudes de precisión a la Reserva para clarificar algunos puntos del PFM y dependiendo de las respuestas que se reciban, el número de proyectos posibles en las zonas estudiadas podría aumentar. En caso contrario otras alternativas son el diseño de proyectos de captura de carbono utilizando otros protocolos de certificación o la integración de otras áreas de trabajo que permitan el cumplimiento con los requisitos de la Reserva. Una estimación inicial preliminar indica que el potencial de captura de carbono en la región podría llegar a ser del orden de las 132,000 tonCO<sub>2</sub>e por año, siempre y cuando se puedan cumplir los supuestos descritos, principalmente la modificación de programas de manejo forestal para promover el aumento de la edad del bosque y la tala de los árboles, lo cual representaría un aplazamiento y/o reducción del aprovechamiento maderable. Una segunda condición sería lograr reforestar superficies actualmente no cubiertas por bosque e incorporar áreas agropecuarias bajo prácticas agroforestales o silvopastoriles. Los siguientes pasos para avanzar en el desarrollo de uno o varios proyectos forestales de captura de carbono, tanto para ejidos y comunidades como para pequeña propiedad, deberán estar orientados a la conclusión del concepto de proyecto, el análisis costo-beneficio, capacitación y actividades de preparación tendientes a registrar los proyectos en la Reserva y lograr la primera verificación de los mismos. En el caso de ejidos y comunidades se debe implementar el proceso para dar cumplimiento a las Salvaguardas Sociales.

## 10 Referencias

CEA (2015a). Ficha técnica hidrológica municipal: Mascota. Jalisco, Comisión Estatal del Agua, Gobierno del Estado. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de [https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas\\_hidrologicas/region12/mascota.pdf](https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region12/mascota.pdf).

GEJ (2015a). Municipios de Jalisco: Mascota. Gobierno del Estado de Jalisco, Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/mascota>

IIEG (2017a). Mascota: Diagnóstico del Municipio. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Mascota.pdf>

INEGI (2015a). Información por entidad: Número de Habitantes. 058 Mascota, Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/>

GEJ (2015b), Municipios de Jalisco: San Sebastián del Oeste. Gobierno del Estado de Jalisco, Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/san-sebastian-del-oeste>

IIEG (2017b), San Sebastián del Oeste: Diagnóstico del Municipio. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://www.iieg.gob.mx/contenido/Municipios/SanSebastiandelOeste.pdf>

INEGI (2015b), Información por entidad: Número de Habitantes. 080 San Sebastián del Oeste, Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/>

GEJ (2015c), Municipios de Jalisco: Talpa de Allende. Gobierno del Estado de Jalisco, Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/talpa-de-allende>

IIEG (2017c), Talpa de Allende: Diagnóstico del Municipio. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/TalpadeAllende.pdf>

INEGI (2015c), Información por entidad: Número de Habitantes. Talpa de Allende. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/>

CEA (2015b), Ficha técnica hidrológica municipal: Atenguillo. Jalisco, Comisión Estatal del Agua, Gobierno del Estado. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de [https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas\\_hidrologicas/region12/atenguillo.pdf](https://www.ceajalisco.gob.mx/doc/fichas_hidrologicas/region12/atenguillo.pdf)

GEJ (2015d), Municipios de Jalisco: Atenguillo. Gobierno del Estado de Jalisco, Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/atenguillo>

IIEG (2017d), Atenguillo: Diagnóstico del Municipio. Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://www.iieg.gob.mx/contenido/Municipios/Atenguillo.pdf>

INEGI (2015d), Información por entidad: Número de Habitantes. Atenguillo, Jalisco. Visto en línea el 22 de diciembre de 2017 de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/>

CAR, 2017. Protocolo Forestal para México, Versión 1.5 14 Septiembre 2017, Climate Action Reserve.

Návar, J. (2009). Allometric equations for tree species and carbon stocks for forests of northwestern México. *Forest Ecology and Management*, 257, pp. 427-434.

## 11 Anexo

Formato de entrevista utilizado durante la visita hecha en las áreas de proyectos potenciales en la región de la sierra occidental y costa de Jalisco.

<b>Elegibilidad para desarrollar un proyecto de aumento de acervos de carbono bajo el Protocolo Forestal para México de la Reserva de Acción Climática</b>			
<b>Nombre del Proyecto:</b>			
Nombre Completo de la persona que llena la forma:		Fecha:	
<b>Parte I. Datos de la organización proponente del proyecto</b>			
¿Este proyecto lo está proponiendo el dueño forestal u otra organización? Bajo este protocolo un Dueño Forestal puede ser un individuo o una figura legal colectiva (ejido y/o comunidad) que es dueña o posee legalmente tierra forestal. El Dueño Forestal es responsable de llevar a cabo el Proyecto Forestal y registrarlo ante la Reserva, y es el responsable de entregar los reportes del Proyecto Forestal. Sin embargo, el Dueño Forestal puede contratar a un Desarrollador de Proyectos para asistir en el desarrollo del Proyecto Forestal y entregar formatos en el nombre del Dueño Forestal.		<input checked="" type="checkbox"/> Dueño Forestal <input type="checkbox"/> Organización/ Desarrollador de Proyecto	
Nombre:		Organización (si aplica)	
Correo electrónico:		Teléfono:	
<b>Parte II. Localización y Tenencia de la tierra.</b>			
Favor de revisar Sección 3.3 del protocolo			
Tipo de tenencia de la tierra:	<input type="checkbox"/> Propiedad Privada <input type="checkbox"/> Ejido <input checked="" type="checkbox"/> Comunidad		
Nombre del Predio, Ejido o Comunidad:			
Municipio:			
Estado:			

¿El predio se encuentra libre de conflictos? Los dueños forestales deberán de contar con un título de propiedad claro y sin conflictos agrarios o disputas por la tierra.	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Si es ejido o comunidad, se cuenta con la siguiente documentación? Favor de indicar los documentos con los que se cuenta.	<input checked="" type="checkbox"/> Identificación oficial de los miembros de la autoridad agraria  <input checked="" type="checkbox"/> Carpeta Básica  <input checked="" type="checkbox"/> Resolución Presidencial para ejidos y comunidades constituidas o reconocidas antes de 1992  <input type="checkbox"/> Para ejidos certificados: el Acta de Delimitación, Destino, y Asignación de Tierras Ejidales (ADDAT)  <input checked="" type="checkbox"/> Estatutos comunales

### Parte III. Áreas de Proyecto y Áreas de Actividad.

Bajo este protocolo existen dos tipos de áreas. Las áreas de proyecto deberán de incluir toda la propiedad, es decir, si se trata de un ejido, todo el ejido es considerado como el Área de Proyecto. Dentro de esta Área de Proyecto, el Dueño Forestal podrá seleccionar Áreas de Actividad, las cuales son sometidas a un monitoreo intensivo y en donde se llevan a cabo las actividades para aumentar los acervos de carbono. Importante: Bajo este protocolo, toda la propiedad se monitorea, no sólo las Áreas de Actividad, esto con el fin de disminuir las posibles fugas. Sin embargo, el monitoreo de la propiedad es un monitoreo no intensivo.

Favor de revisar Sección 2 del protocolo

Tamaño del Área de Proyecto (ha):	
Tamaño de las posibles Áreas de Actividad: (esto puede ser un estimado que podrá definirse después)	
Tipo de ecosistemas presentes dentro del Área de Proyecto (i.e., matorral, bosque mesófilo):	
Tipo de ecosistemas bajo las posibles Áreas de Actividad (i.e., bosque de pino-encino):	
Principales usos de suelo (i.e., agricultura)	

### Parte IV. Actividades

¿El proyecto busca aumentar los acervos de carbono a través de actividades específicas? Actualmente el protocolo UNICAMENTE acepta proyectos de aumento de acervos y no aquellos de emisiones evitadas por deforestación y degradación.	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Que tipos de actividad se buscarían implementar para aumentar los acervos de carbono:	<input type="checkbox"/> Reforestación <input type="checkbox"/> Aforestación <input type="checkbox"/> Manejo Forestal <input type="checkbox"/> Sistemas Agroforestales <input type="checkbox"/> Otros: Especificar _ _____
¿El Dueño Forestal ha realizado inventarios forestales en el pasado?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

¿El Dueño Forestal ha realizado inventarios de carbono en el predio?	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
¿Cuál cree que sea la tasa de crecimiento ton/ha en las Áreas de Actividad? Esta información no es necesaria pero sirve para hacer un análisis de viabilidad financiera del proyecto.	
<b>Parte V. Permanencia:</b>	
Bajo este protocolo se busca lograr una permanencia de los créditos de 100 años. Para ello, la cantidad de créditos que se emitirá será proporcional al periodo de tiempo comprometido relativo a 100 años.	
Favor de revisar Sección 9 del protocolo	
¿El Dueño Forestal está dispuesto a involucrarse en un proyecto a largo plazo (i.e., 30 años)?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Parte VI. Adicionalidad.</b>	
La Reserva busca registrar únicamente proyectos que generen remociones de GEI que sean adicionales a lo que hubiese ocurrido en la ausencia del mercado de carbono.	
Favor de revisar Sección 4 del protocolo	
¿El proyecto puede generar créditos que vayan más allá de aquellos que hubieran sucedido por el cumplimiento de la ley, estatutos, reglas, regulaciones o decretos?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Existen actualmente riesgos sobre los inventarios de carbono dentro del Área de Proyecto (por ejemplo, expansión agrícola, ganadería, aprovechamiento maderable, etc.)?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿Cuáles?	
¿El proyecto puede cumplir con el umbral de riesgo para la prueba de desempeño? (i.e. por lo menos 10% del Área del Proyecto ha sido cambiado de su uso de suelo natural.)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>VIII. Salvaguardas Sociales y Ambientales:</b>	
Favor de revisar Sección 3.10 y 3.11 del protocolo	
Si el tipo de tenencia de tierra es ejidal o comunal, ¿el proyecto puede cumplir con las salvaguardas sociales?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿El proyecto puede cumplir con las salvaguardas ambientales?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿El proyecto puede asegurar el mantenimiento o incremento de los acervos de carbono vivos o muertos en pie Las Áreas de Actividad deberán durante la vida del proyecto?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

¿El proyecto puede demostrar progreso continuo hacia la obtención de un 95% de especies nativas dentro del Área de Actividad?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
¿El proyecto puede demostrar progreso continuo hacia la obtención de la composición	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
(diversificación) de especies nativas dentro del Área de Actividad? (Ver Tabla 3.1 del Protocolo)	
¿El proyecto puede asegurar el mantenimiento o incremento de la cobertura forestal dentro del Área de Proyecto (o toda el área poseída) durante la vida del proyecto? (Hay excepciones por desastres naturales.)	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Parte VII. Financiamiento</b>	
¿El proponente del proyecto cuenta con financiamiento para desarrollar el proyecto? Este no es un requisito, sin embargo, se deberá de realizar un análisis costo-beneficio para definir si es viable el desarrollo del proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Parte VIII. Otros</b>	
¿El proponente del proyecto cuenta con experiencia en el tema de captura de carbono forestal? Este no es un requisito para participar bajo el protocolo.	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No
¿Si no se tiene, se pretende contratar a un tercero?	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>Algún otro comentario</b>	
<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>	