

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO  
AGOSTO/13 – MAYO/14  
SUPERVISOR: ING. AGR. PABLO PRADO  
ASESOR: ING. AGR. EDWIN CANO



## DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN CONCENTRADA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES DE PARCELAS PERMANENTES DE MEDICIÓN FORESTAL EN BOSQUE NATURAL DE CONÍFERAS EN GUATEMALA, C.A.

---

Revisado por:

Ing. Rómulo Ramírez  
Asistente de Investigación Forestal  
Departamento de Investigación Forestal

José Cojóm  
Asistente de Parcelas Permanentes  
Departamento de Investigación Forestal

ASTRID LORENA GARCÍA ARIAS  
NO. CARNÉ: 200541364

GUATEMALA, MARZO 2014

## Tabla de Contenido

1.	Antecedentes .....	3
1.1.	Reseña Histórica de las Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosque Natural de Coníferas en Guatemala.....	3
1.1.1.	Primera etapa.....	3
1.1.2.	Segunda etapa.....	4
1.1.3.	Tercera etapa .....	7
2.	Objetivos .....	9
2.1.	General.....	9
3.2.	Específicos .....	9
4.	Metodología.....	10
4.1.	Fase inicial de Gabinete.....	10
4.2.	Fase final de Gabinete.....	10
5.	Resultados.....	11
5.1.	Instituto Nacional de Bosques.....	11
5.1.1.	Estructura del INAB .....	11
5.1.2.	Departamento de Investigación Forestal.....	11
5.2.	Situación actual de las Parcelas Permanentes en Bosque Natural de Coníferas en Guatemala.....	13
5.1.3.	Estado de las Parcelas permanentes en Bosque Natural de Coníferas.....	13
5.1.4.	Parcelas por especie dominante, calidad de sitio y clase de desarrollo. ....	15
5.1.5.	Remediciones .....	17
5.1.6.	Tipo de tenencia de tierra en la que se ubican las parcelas permanentes.....	18
5.1.7.	Registro de la información .....	19
5.1.8.	Uso de la información .....	19
6.	Conclusiones.....	20
7.	Recomendaciones .....	20
8.	Bibliografía .....	21

## **1. Antecedentes**

### **1.1. Reseña Histórica de las Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosque Natural de Coníferas en Guatemala**

#### **1.1.1. Primera etapa**

En 1993 se creó el Programa Regional Forestal para Centroamérica –PROCAFOR– como parte del convenio Finlandia-Centroamérica, el cual buscaba desarrollar y promover un modelo centroamericano de manejo forestal en bosques de coníferas. Dicho modelo tenía como objetivo fundamental generar planes de manejo sencillos y fáciles de entender por parte de los propietarios de bosques (INAB-PROCAFOR, 2001 citado por Marmillord, 2012)

En el año 2000 se inició el proyecto “Manejo y utilización sostenida de los bosques naturales de coníferas en Guatemala” con la administración conjunta entre el INAB y PROCAFOR, conocido también como proyecto 7. A través de este proyecto se impulsa el establecimiento y monitoreo de una Red de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas (RPPM-BNC).

Durante este proyecto se contempló la evaluación de tres especies priorizadas por su amplia distribución y uso en el país, siendo evaluadas las siguientes especies: *Pinus pseudostrobus*, *P. oocarpa* y *P. maximinoi*. Estas especies estaban propuestas a ser evaluadas de la siguiente manera: i) en tres calidades de sitio (bueno, regular y malo); ii) en tres estados de desarrollo (joven, mediano y maduro); y, iii) con 4 repeticiones; lo cual hacía un total de 108 parcelas a distribuir a nivel nacional.

Durante esta etapa se definieron los actores de la red, centrándose en el sector académico a nivel medio y superior a quienes se les distribuyó la responsabilidad del establecimiento y monitoreo de las PPMF de acuerdo a la proximidad geográfica de las mismas con el centro educativo. La permanencia de estos actores se consolida por medio de cartas de entendimiento entre el INAB y los diferentes centros educativos. Con el proyecto 7 INAB/PROCAFOR también se entregó equipo de medición forestal a las instituciones, como parte de los compromisos adquiridos por parte del INAB en las cartas de entendimiento; en el Cuadro 1 se enlistan las instituciones educativas que firmaron

cartas de entendimiento con el INAB durante este período y de las cuales se tiene registro de entrega de dicho equipo.

Durante el período 2000 – 2003 se instalan las primeras parcelas de medición forestal –PPMF– en Chiquimula. Según consta en documentos del INAB, al finalizar el proyecto 7 en 2003, la RPPM-BNC solamente contabilizaba 38 parcelas instaladas, de las cuales se tenían únicamente datos de 17 parcelas, aunque no se menciona detalle de qué parcelas y en dónde se almacena la información (Inab, s.f.).

**Cuadro 1. Listado de Cartas de Entendimiento entre INAB y establecimientos educativos y fecha de entrega de equipo de medición forestal.**

<b>Carta de entendimiento No.</b>	<b>Centro Educativo</b>	<b>Lugar de la Sede</b>	<b>Vigencia</b>	<b>Fecha de constancia de entrega de equipo</b>
01/2001/RPPM	ENCA	Guatemala	Indefinida	Mayo de 2001
02/2001/RPPM	FAUSAC	Guatemala	Indefinida	Mayo de 2001
03/2001/RPPM	CUNOR	Alta Verapaz	Indefinida	Abril de 2001
04/2001/RPPM	URL	Alta Verapaz	Indefinida	Abril de 2001
05/2001/RPPM	CUNSURORI	Jalapa	Indefinida	Abril de 2001
06/2001/RPPM	CUNORI	Chiquimula	Indefinida	Abril de 2001
07/2001/RPPM	URL	Quetzaltenango	Indefinida	Mayo de 2001
09/2001/RPPM	CUNOROC	Huehuetenango	Indefinida	Mayo de 2001
10/2001/RPPM	CUNOC	Quetzaltenango	Indefinida	Mayo de 2001
No se tiene registro	URG	Central	--	Noviembre de 2001

Fuente: Modificado de INAB/CATIE, 2011.

### **2.1.2. Segunda etapa**

En el año 2004, con la finalización del proyecto 7 PROCAFOR/INAB en el 2003, la responsabilidad queda a cargo del INAB. Al entrar a esta etapa se detectan deficiencias provenientes de algunas omisiones durante el Proyecto 7 que incluye:

- El reducido número de parcelas instaladas y aún menos con registro de información.
- Se evidenciaba la poca anuencia de colaboración de parte del sector académico por la falta de establecimiento de parcelas y la falta de monitoreo de las pocas parcelas instaladas.

- Falta de planificación de la ubicación y distribución de las parcelas para la generación de la información.
- Falta de criterios técnicos en el establecimiento de las parcelas que derivó en una mala toma de datos y la subsecuente eliminación de las mismas.

#### Proceso de Institucionalización de la Red de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosque Natural de Coníferas

Con base a lo anterior se empieza un proceso de institucionalización de la RPPM-BNC dentro del INAB que tiene como objetivo establecer un sistema para centralizar la información de las parcelas a fin de responder preguntas básicas sobre el crecimiento y rendimiento de bosques naturales y plantaciones forestales (INAB, 2006). Este sistema cuenta con tres componentes, que se detallan a continuación:

- Componente de Coordinación

Se identificaron los actores en cada sector (gubernamental, privado y académico); delegando las funciones y responsabilidades concernientes a cada sector en consecución de los beneficios esperados.

- Componente Técnico

Se concibió la instalación de parcelas con las características del Proyecto 7 INAB/PROCAFOR pero con 6 repeticiones, quedando un total de 162 parcelas. Además se define la metodología a implementar en el establecimiento y monitoreo de las parcelas, así como el análisis de las variables con el software adecuado y los principales productos o resultados que se esperan alcanzar.

- Componente de Permanencia

En este se sugirieron los mecanismos de apropiación del concepto por parte de los sectores involucrados.

## Instalación de parcelas

En los años 2005 y 2006 como parte del seguimiento del INAB y en conjunto con los centros universitarios, se hace el establecimiento de 58 parcelas a través de la contratación de estudiantes universitarios, de las cuales quedan registro físico y/o electrónico, en informes de Ejercicio Profesional Supervisado, tesis de grado y hojas electrónicas de Excel. Para el establecimiento se hizo uso de la “Guía para el establecimiento y monitoreo de parcelas permanentes de muestreo en bosque de coníferas (modificada para Guatemala)”. En el Cuadro 2 se enlistan las parcelas instaladas hasta el 2006, que suman un total de 72 parcelas.

**Cuadro 2. Listado de parcelas instaladas en BNC durante el período 2000-2006.**

Estudiante Universitario que instaló parcelas	Año de Instalación	Cantidad de parcelas instaladas	Institución origen del estudiante	Departamento (s) en que se instalaron PPMF
Marvin Waldemar Colindres Samayoa	2006	10	CUNOROC	Guatemala y Chimaltenango
María Lissette Carballo Lemus	2006	12	CUNOR	Jalapa
Hariet Elizabeth López Solís	2006	10	CUNOC	Huehuetenango y Totonicapán
Liliana Beatriz Samayoa López	2006	10	CUNOROC	Quiché
César Ariel Guzmán Díaz	2000 - 2003	14	CUNORI	Chiquimula
Hugo López	2005	16	URL-La Verapaz	Alta Verapaz

Fuente: Elaboración propia

## Plataforma de almacenamiento electrónico de datos

Para el almacenamiento de datos provenientes de las parcelas permanentes se consideraron varios software; por la metodología propuesta en la guía para la instalación de las parcelas permanentes, se consideró que el software PMP 2K+ (PMP 2K Plus), se ajustaría a la metodología utilizada en Guatemala. El software fue desarrollado en Honduras, país con mayor avance en Centro América en cuanto al tema de parcelas permanentes en pinares naturales.

En las tesis e informes de EPS se evidencia el intento de compilar la información en el software PMP 2K+, pero la falta de capacitación a los estudiantes en el uso del mismo no permitió su utilización para el manejo de la información de las parcelas instaladas.

En muchos casos se prefirió el uso del software Mirasilv, el cual está diseñado para ser utilizado con datos provenientes de parcelas en plantaciones forestales y no se ajusta con la metodología utilizada y dinámica propia de bosques naturales de coníferas.

### **2.1.3. Tercera etapa**

Después de la instalación de las parcelas en el 2006, el tema de parcelas permanentes en BNC tuvo poco avance en los años posteriores, hasta el año 2011, durante el cual, apoyados por el proyecto “Bosque y manejo forestal en América Central” CATIE-FINNFOR se elaboró un diagnóstico de la situación de las diferentes redes de PPMF a nivel nacional, entre ellas, la de bosque natural de coníferas. Es a través de dicho diagnóstico que se retoma el tema de la RPPM-BNC y se convocan a las instituciones involucradas para la realización de dos talleres denominados “Talleres de fortalecimiento y estandarización de la red de parcelas permanentes de medición forestal en bosque natural de coníferas” que logran reunir a algunos actores con los cuales el INAB ha formalizado cartas de entendimiento: CUNOROC, FAUSAC, ENCA, URL-Cobán, CUNORI, CUNSORORI, contando también con la presencia de CATIE-Finnfor y CONAP-Verapaces, los cuales son actores clave en el fortalecimiento de las diferentes redes de parcelas permanentes de medición forestal a nivel nacional y regional (INAB/CATIE, 2011).

Derivado de lo anterior se logran productos importantes para la RPPM-BNC, entre los cuales destacan los siguientes:

- 1) La recopilación física y electrónica de las 72 parcelas instaladas hasta el 2006, aunado a esto se da la verificación de la existencia, permanencia y viabilidad de la mayoría de parcelas mediante visitas de campo. La información queda concentrada en el INAB, en la desaparecida Sección de Seguimiento y Evaluación de Plantaciones Forestales. Durante la reestructuración la información no se pierde, ya que esta sección pasa a formar parte del Departamento de Investigación Forestal manteniendo el mismo personal.

- 2) Del intercambio de experiencias y reflexiones sobre la problemática, limitantes, oportunidades y enseñanzas de la instalación y primeras lecturas de las PPMF se genera una versión revisada, consensuada, validada y aprobada de la “*Guía para el establecimiento, monitoreo y rehabilitación de parcelas permanentes de medición forestal en bosques naturales de coníferas*” publicada por el INAB en agosto de 2012.
- 3) Parte de la problemática detectada con respecto al manejo de la información electrónica fue la vulnerabilidad de los datos contenidos en hojas de Excel, y la falta de software especializado en el análisis de la información de PPMF en BNC. De esta manera se desarrolla el software **DATACONIF**, el cual fue diseñado en base a la información que se requiere en las boletas contenidas en la guía mencionada en el inciso anterior, el cual permite el ingreso y manejo de la información, y la generación de reportes con un primer nivel de análisis.

En el año 2013, como parte del proyecto CATIE-Finnfor y apoyados por el INAB, la extensión universitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala en Totonicapán –CUNTOTOTO– se une a la RPPM-BNC e instala cuatro parcelas en Totonicapán.

Durante este mismo año, con el apoyo financiero de la Organización Internacional de Maderas Tropicales –OIMT– inicia el proyecto “*Sistemas de información sobre la productividad de los bosques de Guatemala*” con el cual se retoma el tema de las diferentes Redes de Parcela Permanentes de medición Forestal, incluyendo la de Bosques Naturales de Coníferas.

## **2. Objetivos**

### **2.1. General**

- Elaborar el diagnóstico de la situación al 2013 de la información de parcelas permanentes de medición forestal en bosque natural de coníferas en Guatemala concentrada en el Instituto Nacional de Bosques.

- 

### **3.2. Específicos**

- Hacer una breve reseña histórica del Departamento de Investigación Forestal del Instituto Nacional de Bosques, unidad que concentra la información de las diferentes Redes de Parcelas Permanentes de Medición Forestal a nivel nacional.
- Determinar la situación actual de la información de parcelas permanentes en bosque natural de coníferas que se concentra en el Instituto Nacional de Bosques.

## **4. Metodología**

### **4.1.Fase inicial de Gabinete**

El trabajo inicial de gabinete consistió en la recopilación y revisión de documentos consistentes en: tesis, consultorías, diagnósticos y otros registros dentro del INAB, específicamente en el Centro de Información Forestal –CINFOR- y el Departamento de Investigación Forestal, este último concentra la información con respecto a las parcelas permanentes de medición forestal tanto en plantaciones como en bosques naturales.

En el Departamento de Investigación Forestal se tuvo pláticas con el Asistente de Parcelas Permanentes de Medición Forestal, quien proporcionó los registros electrónicos de las PPMF en Bosque Natural de Coníferas –BNC- y compartió experiencias en cuanto al seguimiento y avances en la RPPM- BNC. También con el Asistente de Investigación el cual proporcionó información acerca de la historia del Departamento de Investigación Forestal.

### **4.2.Fase final de Gabinete**

Consistió en el ordenamiento, clasificación y análisis de la información general de las parcelas permanentes de medición forestal en bosque natural de coníferas (PPMF-BNC) que el INAB tienen en sus registros. Así mismo, de la elaboraron mapas de caracterización de las parcelas.

## **5. Resultados**

### **5.1. Instituto Nacional de Bosques**

En 1996 por el Decreto 101-96 (Ley Forestal) se crea el Instituto Nacional de Bosques (INAB) como “una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, es el órgano de dirección y autoridad competente del sector Público Agrícola, en material forestal” (Congreso de la República, 1997).

Son algunas atribuciones del INAB mencionadas en el Artículo 6 de la Ley Forestal, las siguientes:

- i. Ejecutar las políticas forestales que cumplan con los objetivos de esta ley.
- ii. Promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales y la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.
- iii. Impulsar la investigación para la resolución de problemas de desarrollo forestal a través de programas ejecutados por universidades y otros entes de investigación.
- iv. Desarrollar programas y proyectos para la conservación de los bosques y colaborar con las entidades que así lo requieran.
- v. Incentivar y fortalecer las carreras técnicas y profesionales en materia forestal.

#### **5.1.1. Estructura del INAB**

El nivel superior administrativo del INAB está conformado por la Junta Directiva y La Gerencia. Para su funcionamiento el INAB se subdivide en varias unidades técnicas, científicas y administrativas, direcciones y departamentos para el cumplimiento de sus atribuciones. Como entidad estatal descentralizada el INAB cuenta con 9 oficinas Regionales y 33 oficinas Subregionales para su funcionamiento operacional a nivel nacional.

#### **5.1.2. Departamento de Investigación Forestal**

En sus inicios, el INAB creó el Proyecto de Investigación Forestal, posteriormente a éste se le llamó Oficina de Investigación Forestal y actualmente en la reestructuración del INAB del 2012 se le

denomina Departamento de Investigación Forestal –DIF-, que tiene como objetivo principal impulsar la investigación forestal en Guatemala. El DIF forma parte de la Dirección de Desarrollo Forestal.

El DIF en su accionar contempla diversas actividades de seguimiento de las Redes de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en plantaciones y bosque natural. La información generada mediante las PPMF tiene las siguientes aplicaciones a nivel institucional (SIFGUA, 2013):

- I. Aplicación operativa: permite calcular la volumetría, conocer el estado y calidad de la plantación, como base para la planificación de las intervenciones silvícolas y determinación de los beneficios económicos provenientes del Bosque.
- II. Aplicación administrativa: constituye un instrumento técnico de investigación que provee elementos técnicos para la definición de políticas y estrategias, así como la creación de herramientas que orienten el accionar de los usuarios en función de maximizar la productividad.

Las funciones del Departamento de Investigación Forestal son (INAB, 2013):

- Apoyo a la consolidación y liderazgo del INAB dentro de la Estrategia de Investigación Forestal Nacional.
- Formulación, gestión y monitoreo de las propuestas de investigación forestal presentadas para su ejecución con fondos nacionales y de cooperación externa
- Coordinación de actividades que permitan la generación de información y datos orientados a servir de herramientas para el desarrollo de actividades de manejo forestal sostenible, principalmente en plantaciones forestales.
- Elaboración, en coordinación con la Unidad de Divulgación Forestal, de documentos, fichas técnicas, trifoliales, etc., con la información generada a través de las parcelas permanentes.

## 5.2. Situación actual de las Parcelas Permanentes en Bosque Natural de Coníferas en Guatemala

### 5.1.3. Estado de las Parcelas permanentes en Bosque Natural de Coníferas

Además de las 72 parcelas instaladas entre el 2000 y 2006, para el 2013 se habían instalado cuatro parcelas adicionales, haciendo un total de 76 parcelas instaladas. El CATIE hizo la instalación de tres parcelas en una plantación a la que no se le dio manejo y quiso tratársele como bosque natural, las cuales fueron descartadas por su origen.

Durante la elaboración del diagnóstico de la RPPM-BNC en 2011 se hizo la verificación del estado de la mayoría de parcelas mediante visitas de campo, lográndose identificar que parcelas permanecían activas y las que ya no se encontraban (inactivas), quedando algunas parcelas pendientes de verificación. En el Cuadro 3 se detalla el estado de las parcelas por departamento y en la Figura 2 se muestra la distribución de las 76 parcelas en el país y el estado en el que se encuentra actualmente: activa, inactiva o pendiente de verificación.

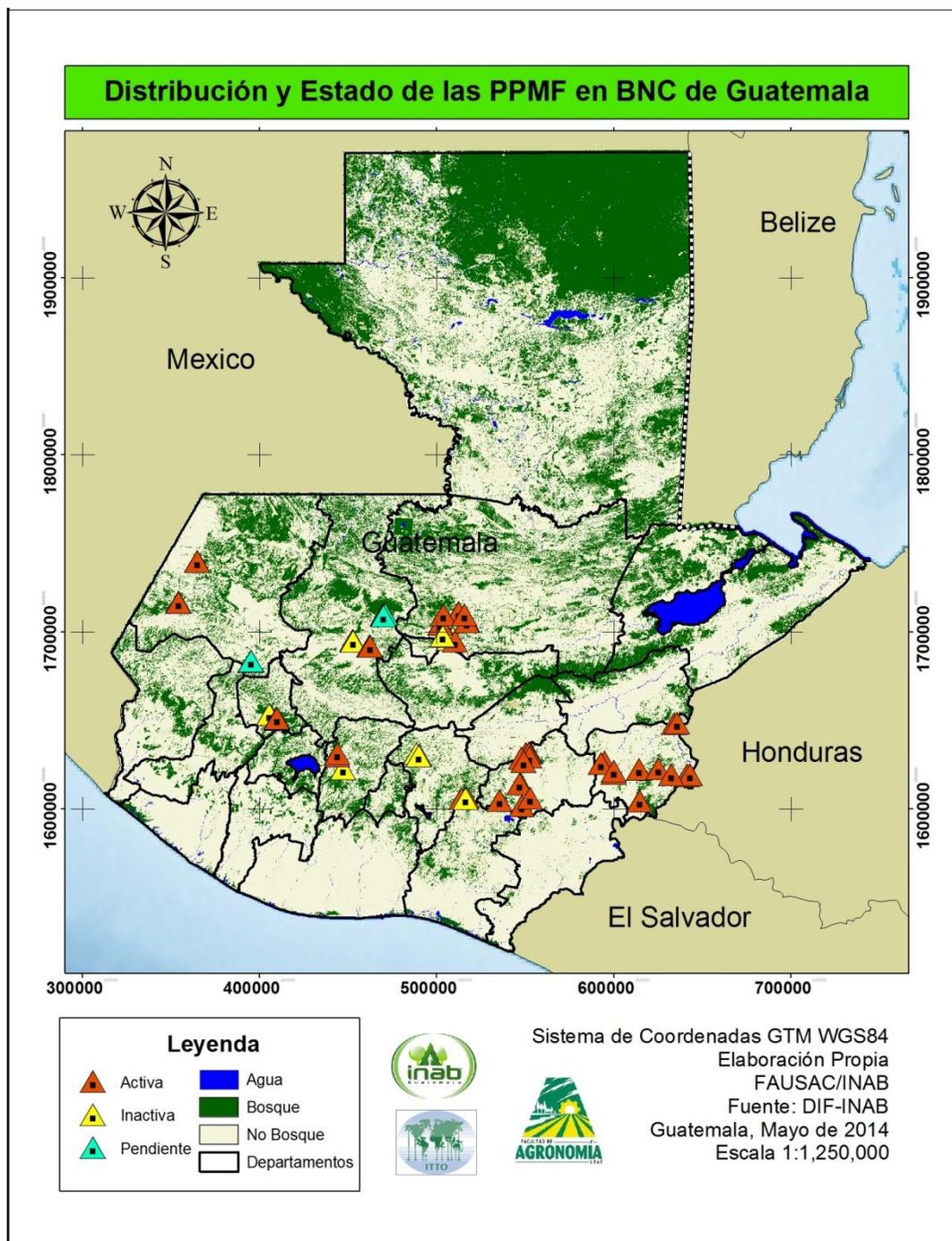
**Cuadro 3. Estado de las PPMF por departamento.**

Departamento	Parcelas Establecidas	Parcelas Activas	Parcelas inactivas	Parcelas pendientes de verificación
Alta Verapaz	16	10	6	0
Chimaltenango	3	2	1	0
Chiquimula	14	14	0	0
Guatemala	7	2	5	0
Huehuetenango	7	5	0	2
Jalapa	12	12	0	0
Quiché	10	4	2	4
Totonicapán	7	4	3	0
<b>Total general</b>	<b>76</b>	<b>53</b>	<b>17</b>	<b>6</b>

Del total de parcelas instaladas en bosques naturales de coníferas, 53 permanecen funcionales, lo que equivale al 70 % de parcelas instaladas. Cabe resaltar que la permanencia de algunas de estas parcelas se da como resultado de rehabilitaciones hechas por el INAB con apoyo de CATIE-Finnfor. Las parcelas clasificadas como inactivas suman 17 o lo que equivale al 22% del total de parcelas

instaladas y se da debido a la falta de mantenimiento de las parcelas o como parte de la intervención al que se ha sometido el bosque (principalmente por corta final o de realización) en donde se encontraban instaladas.

**Figura 1. Distribución y Estado de las PPMF en BNC en Guatemala**



#### 5.1.4. Parcelas por especie dominante, calidad de sitio y clase de desarrollo.

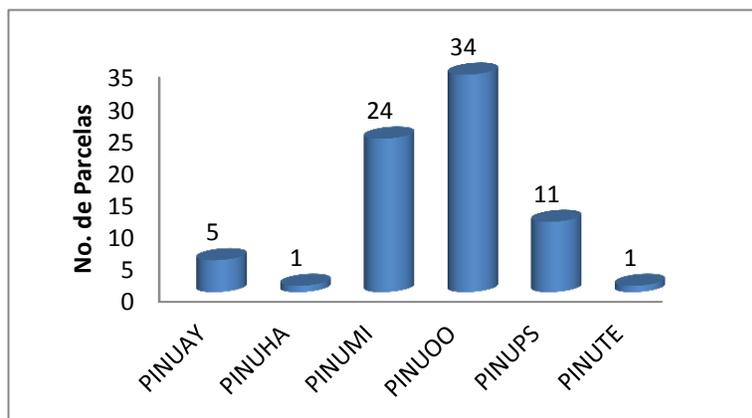
En el Cuadro 4 se puede observar la distribución de las parcelas instaladas en BNC según su especie, calidad de sitio y clase de desarrollo. Se detallan además las parcelas que se han verificado como activas del total de parcelas instaladas hasta el 2013.

**Cuadro 4. Distribución de las PPMF en BNC.**

Especie	Calidad de Sitio	Estado de Desarrollo	No. total de parcelas	Activas verificadas	Total Parcelas	Total Activas Verificadas
<i>Pinus pseudostrobus</i> (PINUPS)	Buena	Bosque joven	3	3	11	4
		Bosque Maduro	3	0		
	Regular	Bosque joven	2	1		
		Bosque Mediano	1	0		
		Bosque Maduro	1	0		
Mala	Bosque joven	1	0			
<i>Pinus maximinoi</i> (PINUMI)	Regular	Bosque Mediano	2	1	24	13
		Bosque Maduro	3	2		
	Mala	Bosque Maduro	3	0		
	Sin información	Sin información	16	10		
<i>Pinus oocarpa</i> (PINUOO)	Buena	Bosque joven	4	4	34	32
		Bosque Mediano	8	8		
		Bosque Maduro	7	7		
	Regular	Bosque joven	2	1		
		Bosque Mediano	4	4		
		Bosque Maduro	1	1		
	Mala	Bosque joven	1	1		
		Bosque Mediano	2	2		
Bosque Maduro		4	4			
Sin información	Bosque joven	1	0			
<i>Pinus ayacahuite</i> (PINUAY)	Sin información	Bosque joven	2	0	5	3
		Sin información	3	3		
<i>Pinus hartwegii</i> (PINUHA)	Sin información	Sin información	1	1	1	1
<i>Pinus tecunumanii</i> (PINUTE)	Sin información	Bosque joven	1	0	1	0
Total general			76	53	76	53

Fuente: Elaboración propia.

Todas las parcelas instaladas en bosques naturales de coníferas se encuentran dentro de rodales con dominancia del género *Pinus*, distribuidos a lo largo del país. En el cuadro 4 se observa la cantidad de parcelas según la especie dominante. La mayoría de parcelas se concentra entre las especies *P. oocarpa* y *P. maximinoi*, seguido por *P. pseudostrobus*, *ayacahuite*, y las especies *P.*



**Figura 2. Distribución de PPMF por especie dominante.**

*hartwegii* y *tecunumanii* tienen solamente una parcela cada una.

La mayoría de parcelas tienen asociado con otras especies del género *Pinus*, además de las especies de *Quercus sp.* y *Cupressus lusitanica* Miller. Entre otras especies con las que se asocia están *Liquidambar sp.* y especies leñosas latifoliadas.

Existe una parcela en asociado con cultivos agrícolas.

Si bien la propuesta inicial solamente consideraba evaluar las especies: *Pinus pseudostrobus*, *P. oocarpa* y *P. maximinoi*, se han sumado tres especies más. En términos de número de parcelas por especie consideradas para la muestra inicial, *P. oocarpa* tiene la mayor representación con 34 parcelas con registro de información y 32 siguen funcionales, y aunque proporciona información representativa su distribución no coincide con la propuesta de la red. Le sigue *Pinus maximinoi* con 24 parcelas instaladas y 13 funcionales, es la especie que más parcelas ha perdido, lográndose en el mejor de los casos, obtener dos mediciones de las parcelas; aun así, los datos que se tienen registrados deben ser categorizados según la calidad de sitio y estado de desarrollo que presentaban al momento de la medición. Para *P. pseudostrobus* que ha perdido siete de las 11 parcelas instaladas, está muy por debajo de la muestra requerida. La misma situación presenta las especies *P. ayacahuite*, *tecunumanii* y *hartwegii*, que se sumaron a las especies evaluadas, sin mayor consideración con respecto a los objetivos iniciales de la Red, pero constituyen un aporte a la muestra general de los bosques naturales de coníferas en Guatemala, con siete parcelas con registros y cuatro funcionales entre las tres especies.

### 5.1.5. Remediciones

De las 76 parcelas permanentes establecidas en bosque natural de coníferas, el DIF tiene registros de la remediación de 26 de ellas. En el Cuadro 4 se pueden observar el número de remediciones comparado con el número de parcelas instaladas por departamento. Todas corresponden a la segunda medición de la parcelas, ya que en los registros del DIF ninguna parcela en BNC cuenta con más de dos mediciones. En este Cuadro también se puede observar la institución o instituciones educativas que se definieron para hacerse cargo del seguimiento de las parcelas por departamento.

**Cuadro 5. Parcelas remediadas por departamento.**

Departamento	Institución (es) responsable (s)	No. Parcelas instaladas	No. Parcelas con registro de remediación
Alta Verapaz	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ URL La Verapaz</li><li>▪ CONAP/INAB</li></ul>	16	7
Chimaltenango	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ FAUSAC</li></ul>	3	1
Chiquimula	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CUNORI</li></ul>	14	13
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ FAUSAC</li><li>▪ ENCA</li></ul>	7	2
Huehuetenango	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CUNOROC</li><li>▪ ESTEFFOR</li></ul>	7	3
Jalapa	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CUNSORORI</li></ul>	12	0
Quiché	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ITEMAYA</li></ul>	10	0
Totonicapán	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ CUNOROC</li><li>▪ CUNTOTO</li></ul>	7	0
<b>Total general</b>		<b>76</b>	<b>26</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las remediciones de las parcelas que se encuentran en Chimaltenango y Guatemala fueron iniciadas por la FAUSAC pero concluidas por el INAB Y el proyecto CATIE-Finnfor, cabe mencionar que todas las parcelas que la ENCA tenía a su cargo en el departamento de Guatemala se encontraron inviables durante el diagnóstico del 2011. En Alta Verapaz, las remediciones también fueron realizadas por el INAB/CATIE-Finnfor. En Huehuetenango, las tres remediciones que se muestran en el Cuadro 4 fueron hechas por la ESTEFFOR en las parcelas que tiene a su cargo. En Chiquimula, el CUNORI está a cargo del seguimiento de todas las parcelas instaladas en el departamento hasta el momento y ha sido la institución que más ha dado seguimiento a sus

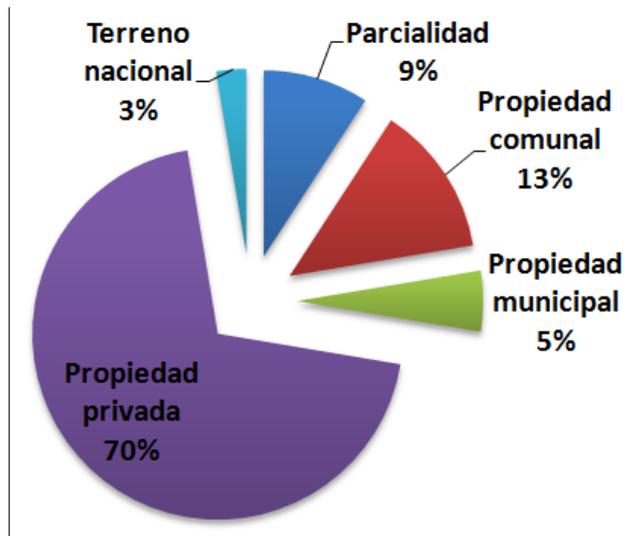
parcelas; centralizando la información de las remediciones en dicha institución, faltando la socialización de la información a la Red.

Así se puede evidenciar que de las nueve instituciones que originalmente firmaron cartas de entendimiento, solamente tres de ellas han dado algún grado de seguimiento a las parcelas asignadas. Las otras instituciones educativas han limitado su accionar dentro de la Red a la instalación de parcelas e involucramiento en talleres.

### 5.1.6. Tipo de tenencia de tierra en la que se ubican las parcelas permanentes

De las parcelas instaladas a la fecha, más del 70% se instalaron en propiedad privada, seguido de las que se encuentran en terrenos comunales, municipales, parcialidades y en terrenos nacionales. Las dos parcelas que se ubican dentro de terrenos nacionales, son las que se instalaron en el Parque Nacional Las Victorias, en Cobán, Alta Verapaz y son las únicas que se encuentran dentro de áreas protegidas, estando su mantenimiento a cargo del Consejo Nacional de Áreas protegidas – CONAP- y el INAB.

**Figura 3. Ubicación de la PPMF según tenencia de tierra.**



### **5.1.7. Registro de la información**

La información de las mediciones en PPMF en BNC está dispersa en varios documentos, la mayoría se encuentra en informes de Ejercicio Profesional Supervisado, además de tesis y hojas electrónicas de Excel. El DIF tiene en su poder pocas de las boletas de medición originales. Es estos momentos el DIF está en el proceso de mejorar el software Dataconif, para lo cual se requiere que toda la información esté en forma electrónica, ya sea en hojas electrónicas de Excel o ingresándose directamente en el software. Al tener la el registro electrónico de todas las parcelas se puede formar una base de datos de las PPMF en BNC que permita el fácil acceso a toda la información disponible en el DIF acerca de estas parcelas.

### **5.1.8. Uso de la información**

Además de consignar información de la información general y dasométrica de la instalación de las parcelas, los informes de ejercicio profesional supervisado y tesis elaborados en el período 2003 – 2006 utilizan la información para hacer un análisis inicial de cada parcela y el conjunto de parcelas que cada estudiante instaló.

## 6. Conclusiones

- El Departamento de Investigación Forestal es el departamento dentro del INAB encargado de coordinar el seguimiento a la Red de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas, en él se concentra la información generada por las mismas cuya política es ponerla a disposición y servicio de las personas interesadas en el tema.
- Se identificaron los registros de 76 Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas, de las cuales, 53 parcelas siguen funcionales.
- Las especies dominantes en los registros de las 76 parcelas, en orden de cantidad de parcelas, fueron: *Pinus oocarpa* (34), *Maximinoi* (24), *pseudostrobus* (11), *ayacahuite* (5), *hartwegii* (1) y *tecunumanii* (1).
- Los registros de PPMF en BNC que actualmente se encuentran en el DIF deben ser trasladados en su totalidad a su forma electrónica, y formar con ellos una base de datos que permita su rápido y fácil acceso.
- Los avances más significativos de la RPPM-BNC están en la estandarización de los procesos y procedimientos para la toma de datos de campo a través de la “Guía para el establecimiento, monitoreo y rehabilitación de parcelas permanentes de medición forestal en bosques naturales de coníferas”; y el software Dataconif para el almacenamiento y procesamiento de los datos provenientes de las parcelas.
- El funcionamiento de la red se ha visto afectado por la falta de compromiso por parte de la mayoría de instituciones que en un principio firmaron cartas de entendimiento para seguimiento a las parcelas asignadas, o la falta de socialización de la información generada en las mismas.

## 7. Recomendaciones

- Al encontrarse la mayoría de parcelas en propiedad privada es necesario incluir a los propietarios en las estrategias de fortalecimiento de la red para asegurar la permanencia de las mismas durante el tiempo suficiente para generar información que permita inferir en su crecimiento y productividad.

- A corto plazo, es necesario hacer uso de la información que se tiene disponible para hacer un primer análisis del estado y dinámica de los bosques naturales de coníferas de Guatemala o de las especies con mayor número de parcelas: *P. oocarpa* y *maximinoi*.
- La muestra propuesta inicialmente por la Red de PPMF-BNC no han sido alcanzada, aun así, las especies *P. oocarpa* y *P. maximinoi* tienen la mayor cantidad de parcelas y en ellas se podrían enfocar esfuerzos para completar la muestra necesaria para su evaluación.

## 8. Bibliografía

1. Carballo Lemus, ML. 2006. Establecimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas, en el departamento de Jalapa, Guatemala. Huehuetenango, Guatemala. Informe de EPS. CUNOROC. 87 p.
2. Colindres Samayoa, W. 2006. Establecimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas en los departamentos de Guatemala y Chimaltenango. Huhuetenango, Guatemala. Informe de EPS. CUNOROC. 66 p.
3. Congreso de la República de Guatemala. 1997. Ley Forestal, Decreto Número 101-96. Guatemala. 36 p.
4. Guzmán Díaz, CA. 2003. Establecimiento de una red de parcelas permanentes de medición forestal en bosques naturales de *Pinus oocarpa* Schiede, del departamento de Chiquimula, Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr. Chiquimula, Guatemala. CUNORI. 75 p.
5. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2014. Sitio Web del INAB (en línea). Guatemala, GT. Consultado el 25 de febrero de 2014. Disponible en: <http://www.inab.gob.gt/>
6. \_\_\_\_\_. 2006. Documento marco sobre el proceso de institucionalización del sistema de parcelas permanentes de medición forestal. 36 p.
7. Lopez Solís, HE. 2006. Establecimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de *Pinus oocarpa* Shiede, *Pinus ayacahuite* y *Pinus tecunumanii* en tres municipios del departamento de Huehuetenango y en el municipio y departamento de Totonicapán. Huehuetenango, Guatemala. Informe de EPS. CUNOROC. 80 p.

8. Marmillord, D. 2012. La red de parcelas permanentes de medición forestal en plantaciones, bosque natural latifoliado y de coníferas en Guatemala. Turrialba, CR. CATIE. 49 p.
9. Samayoa Lopez, LB. 2006. Establecimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal en Bosques Naturales de Coníferas de los municipios de Uspantán y Cunén del departamento de Quiché. Huehuetenango, Guatemala. CUNOROC. 85 p.
10. SIFGUA (Sistema de Información Forestal de Guatemala). 2013. Estadísticas: Monitoreo y evaluación de plantaciones (parcelas) (en línea). Guatemala. Consultado el 25 de febrero de 2014. Disponible en: <http://www.sifgua.org.gt/Miembros/Parcelas.aspx>
11. Taller regional sobre investigación a largo plazo en parcelas permanentes de monitoreo en la región mesoamericana: Lecciones y desafíos del presente. (2011, Turrialba, CR) 2012. CATIE. Ayuda Memoria. Turrialba, CR. 50 p.