

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



**VALORACIÓN ECONOMICA DE LA AFECTACION POR DESCORTEZADORES  
EN CUATRO COMUNIDADES DE JALAPA, NUEVA SEGOVIA, AÑO 2001  
(TRABAJO DE DIPLOMA)**

**AUTORES:** Br. Noé Salvador Flores Ramírez  
Br. Luis Emilio Gutiérrez Aráuz

**ASESORA:** Ing. Lucía Romero

Managua-Nicaragua, Mayo 2002

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a:

Dios, por haberme iluminado en todas mis ideas y proyectos y por ser ese padre bondadoso y lleno de amor.

Mis padres, Ada María Ramírez y Noé Salvador Flores Cáceres, por su paciencia, aliento y esfuerzos invertidos a lo largo de mi carrera universitaria.

Mi hijo Noé Antonio Flores Gómez y mi esposa Ivania Gómez, por ser la razón de mi superación.

A mi tío Francisco Ramírez y su familia, por darme la oportunidad de convivir con ellos y por su apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

En general, a toda mi familia, que supo brindarme el apoyo moral para poder terminar mis estudios.

**Noé Salvador Flores Ramírez**

Dedico el presente trabajo a:

Dios, por haberme permitido existir y por guiarme siempre en el sendero del bien.

Mis padres Victoria Aráuz y Jaime Gutiérrez, por brindarme su apoyo en los momentos más difíciles y lograr que pudiera alcanzar esta meta.

Mi hijo Luis Fernando Gutiérrez y mi esposa Ingrid Díaz, por ser mi inspiración para seguir siendo cada día mejor.

Mis hermanos y demás familiares, por brindarme su ayuda incondicional y desinteresada.

**Luis Emilio Gutiérrez Aráuz**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dirección de Investigación, Extensión y Postgrado de la Universidad Nacional Agraria, por habernos permitido participar de este trabajo de investigación y por el financiamiento a través del Programa de Apoyo a la Investigación (PACI).

A la Central de Cooperativas Forestales de Jalapa (CECOFOR) en las personas de su gerente general, sus técnicos y sus socios por el apoyo brindado durante el trabajo de campo, ya que sin su colaboración incondicional este trabajo no hubiese sido posible.

Al INAFOR por habernos brindado información valiosa para el desarrollo de la investigación.

A la Ing. Lucía Romero por haber demostrado capacidad y paciencia, por no darnos solo conocimientos, sino también su amistad y encaminarnos hasta el final de este trabajo con toda la dedicación y empeño que solo ella pudo demostrarnos.

A los docentes de la Universidad Nacional Agraria, en especial al Ing. Claudio Calero, por habernos brindado sus conocimientos en determinados aspectos de este trabajo y durante nuestra permanencia en la universidad.

Al personal administrativo que de una u otra manera nos apoyó en la realización de este trabajo y durante nuestra permanencia en la universidad.

<b>INDICE GENERAL</b>	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1. Aspectos bioecológicos de los descortezadores del pino.....	2
2.1.1. Ciclo biológico de <i>Dendroctonus frontalis</i> .....	3
2.1.2. Daños que causa el gorgojo descortezador <i>Dendroctonus frontalis</i> .....	4
2.2. Manejo de la plaga.....	6
2.3. Antecedentes de los descortezadores del pino en Centroamérica.....	6
2.4. Cronología de acciones contra los descortezadores en el Municipio de Jalapa.....	9
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>10</b>
3.1. Ubicación y características del municipio de Jalapa y comunidades en estudio.....	10
3.1.1. Topografía de la zona.....	10
3.1.2. Uso potencial del suelo y recursos naturales.....	12
3.1.2.1. Suelos agrícolas.....	12
3.1.2.2. Suelos para ganadería.....	12
3.1.2.3. Suelos para cultivos perennes de hábitat boscoso.....	12
3.1.2.4. Suelos de uso forestal.....	13
3.1.3. Aspectos socioeconómicos del municipio de Jalapa.....	13
3.1.3.1. Población.....	13
3.1.3.2. Población económicamente activa.....	13
3.1.3.3. Actividad económica de Jalapa.....	14
3.1.3.4. Actividad forestal de Jalapa y sus limitaciones.....	14
3.2. Proceso metodológico.....	15
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>17</b>
4.1. Afectación general del municipio de Jalapa en tres períodos de ocurrencia de la plaga.....	17
4.2. Afectación económica en la comunidad de El Limón.....	20
4.3. Afectación económica en la comunidad de Aranjuez.....	22
4.4. Afectación económica en la comunidad de Macaralí.....	24
4.5. Afectación económica en la comunidad de Teotecacinte.....	27
4.6. Situación general para las cuatro comunidades.....	29
4.7. Afectación a los dueños de aserríos.....	31
4.8. Consideraciones para estudiar a los descortezadores del pino.....	34
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>41</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Afectación de los descortezadores por departamento.....	7
2.	Afectación de los descortezadores en el departamento de Nueva Segovia, por municipio.....	8
3.	Evolución y proyección de la plaga de descortezadores en el departamento de Nueva Segovia.....	8
4.	Cronología de acciones contra los descortezadores en el municipio de Jalapa.....	9
5.	Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en tres períodos de la afectación por descortezadores en el municipio de Jalapa.....	19
6.	Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de El Limón, municipio de Jalapa.....	20
7.	Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Aranjuez, municipio San Fernando.....	23
8.	Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Macaralí, municipio de Jalapa.....	25
9.	Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Teotecacinte, municipio de Jalapa.....	28
10.	Detalle de costos y utilidades diarias en dos aserríos en el municipio de Jalapa, para dos períodos de comparación.....	33

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Adultos de <i>Dendroctonus e Ips</i> .....	3
2.	Galerías de <i>Dendroctonus frontalis</i> .....	4
3.	Arboles afectados por <i>Dendroctonus frontalis</i> .....	5
4.	Ubicación geográfica del municipio de Jalapa y comunidades afectadas por los descortezadores.....	11

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Entrevista a dueños de bosques .....	41
2.	Entrevista a dueños de aserríos.....	42

## RESUMEN

Se hizo una valoración económica de la afectación por descortezadores con el fin de conocer el grado de afectación que estas plagas tuvieron en el municipio de Jalapa y en las comunidades de El Limón, Teotecacinte, Macaralí y Aranjuez, en los diferentes sectores de la actividad forestal. Fueron sujetos de estudio los socios de las cooperativas forestales agrupadas en la Central de Cooperativas Forestales de Jalapa (CECOFOR), la metodología estuvo basada en encuestas a los mismos. En Jalapa se perdieron 17,000 ha de pino, representando un 85% del área de pinos del municipio, con pérdidas económicas potenciales por más de cien millones de dólares, los sectores más afectados fueron los madereros/transportistas, dueños de bosques y dueños de aserrío. Las comunidades más afectadas fueron Macaralí y Teotecacinte, con pérdidas de 96 y 84% respectivamente de las áreas, con un potencial perdido aproximado de cinco y cuatro millones de dólares respectivamente en concepto de madera y fijación de carbono. La menor afectación la sufrieron las comunidades de El Limón y Aranjuez. La economía diaria de los dueños de bosques no se considera afectada, ya que a excepción de la comunidad de Macaralí, no dependen exclusivamente del bosque. Los aserríos han disminuido sus utilidades, lo que puede llevar a un cierre parcial o total, provocando desempleo en el municipio. Sin embargo, el efecto de la plaga ha despertado el interés de muchos organismos cooperantes, lo cual puede ser una oportunidad para el desarrollo del municipio.

## ABSTRACT

A study was carried out to evaluate the effect that the south pine beetle outbreak had over four communities: El Limon, Teotecacinte, Macaralí and Aranjuez. The methodology included a survey applied to the members of the Central de Cooperativas Forestales de Jalapa (CECOFOR). The municipality of Jalapa lost about 17,000 ha of pine forest, which represents about 85% of the total municipality's pine forest area. The potential economic losses are more than 100 million dollars. The stakeholders more affected were timber traders, logging extraction and transportation entrepreneurs, pine forest landowners and sawmill owners. The communities that had the bigger losses were Macaralí and Teotecacinte with 96 and 84% of their own pine forest areas. The potential economic loss is around 4-5 million dollars including timber production and carbon fixation. The communities El Limón and Aranjuez had less affectation. The household economy of the pine forest landowners was not affected because, excepting Macaralí, they do not rely only on the pine forest production. The sawmill have decreased their earnings which would lead to their partial or total closure. As a result, these closing would produce more unemployment in the municipality. The outbreak, however, has generated in aid organizations and donors some interest, which might be an opportunity for the development of the municipality.

## I. INTRODUCCION

Los bosques de coníferas brindan una importante contribución como rubro productivo, por esta razón, en Nueva Segovia, el manejo, aprovechamiento, industrialización y comercialización del recurso pino son actividades muy importantes para el desarrollo económico del departamento y una afectación a este sector representa un fuerte golpe a su economía.

Desde el año 1999, en el municipio de Jalapa ocurrió una fuerte afectación por descortezadores, atribuida, según Billings, 2001(citado por Sediles y Alvarez 2001), a las especies *Dendroctonus frontalis* y *D. mexicanus*, las que han ocasionado hasta hoy grandes pérdidas las cuales no han sido cuantificadas con precisión.

Datos aislados reflejan cantidades de áreas afectadas y volúmenes de madera perdidos, sin embargo, no existe una sistematización de información en cuanto a pérdidas totales que ocasionaron y siguen ocasionando estos descortezadores a los dueños de bosques en particular y a los otros sectores que dependen del recurso forestal en general.

Ante tal situación se hizo un análisis socioeconómico con el fin de determinar el efecto que tuvieron estas plagas en la economía de los socios de las cooperativas forestales aglutinadas en la Central de Cooperativas Forestales de Jalapa (CECOFOR) de cuatro comunidades del municipio, consideradas las más afectadas y por ser objeto de atención de CECOFOR.

### **Objetivo General**

Valorar el impacto de la afectación ocasionada por los descortezadores y la importancia del recurso forestal en la economía de productores forestales de cuatro comunidades de Jalapa, Nueva Segovia.

## **Objetivos específicos**

Evaluar las pérdidas de los sectores involucrados en la actividad forestal por la afectación de los descortezadores del pino, desde el ámbito de los socios de las cooperativas afiliadas a CECOFOR.

Determinar las pérdidas potenciales en el recurso pino derivadas de la afectación por descortezadores a los socios de las cooperativas afiliadas a CECOFOR.

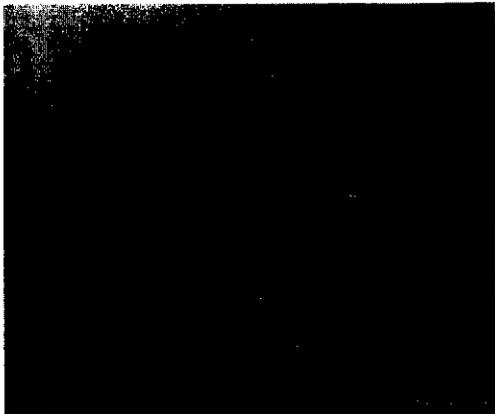
Promover el interés por el estudio de los descortezadores no solamente en lo económico sino también en lo biológico y ecológico.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

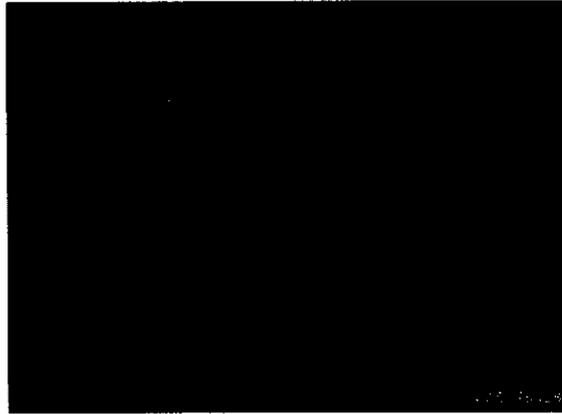
### **2.1. Aspectos bioecológicos de los descortezadores del pino**

Los descortezadores son los insectos más dañinos que atacan a los pinos. De ellos, la familia Scolytidae (Coleoptera) es la más importante con los géneros *Dendroctonus* e *Ips* (Rodríguez, 1990).

Los adultos son escarabajos pequeños de color oscuro, cuyas alas endurecidas presentan estrías y una depresión en la parte terminal. En *Ips* esta depresión es hueca con 3 a 6 espinas, estas espinas son importantes para la identificación de las especies; las larvas son ápodas, blancas, corrugadas y curvadas; las pupas son blancas, blandas; los huevos son ovales, diminutos, blancos apilados (Cibrián *et al*, 1995) (Fig. 1).



*Dendroctonus*



*Ips*

**Fig. 1. Adultos de *Dendroctonus* e *Ips***

### **2.1.1. Ciclo Biológico de *Dendroctonus frontalis***

Las hembras de *Dendroctonus* inician la infestación a un árbol, arriban y empiezan a perforar galerías en el interior de la corteza, al mismo tiempo emiten feromonas, que junto con las sustancias volátiles de la resina del pino, son un fuerte atrayente de machos para la copulación. Una vez fertilizadas, las hembras continúan perforando galerías y depositando huevecillos en nichos individuales en cada lado de ellas (Fig. 2). Los huevos se transforman en pequeñas larvas entre los 4 y 9 días después de la oviposición, las larvas realizan galerías cortas pasando a las capas más externas de la corteza para su transformación en pupas. El ciclo biológico se puede completar en 30 días en condiciones ideales, tienen alrededor de 7 generaciones por año, lo que depende del clima, elevación y latitud (Cibrián *et al.*, 1995).



Fig. 2. Galerías de *Dendroctonus frontalis*

### **2.1.2. Daños que causa el gorgojo descortezador *Dendroctonus frontalis***

En los bosques de pino existen en equilibrio poblaciones de descortezadores regulando la densidad de árboles, sin embargo, condiciones causadas mayormente por el hombre, crean un ambiente favorable para incrementos anormales de poblaciones de tales insectos, tales condiciones pueden ser: alta densidad de árboles que genera competencia entre ellos y el debilitamiento de los oprimidos; incendios forestales frecuentes y sequías prolongadas, que aunque no matan a los árboles, los debilitan, haciéndolos susceptibles; resinación intensa e inadecuada que debilita los árboles y deja expuesta la resina, fuerte atrayente para los descortezadores, bosques sin manejo silvicultural con altas densidades o árboles viejos y debilitados, factores propicios para una reproducción masiva de descortezadores (Romero, 2001).

Los descortezadores matan directamente a los árboles por daño y obstrucción de su sistema de conducción nutricional, ya que las larvas se alimentan y viven en el tejido vivo debajo de la corteza, la muerte de los árboles se acelera por la introducción de un complejo de hongos manchadores que se reproducen masivamente en el interior de las galerías (Romero, 2001).

La muerte de los árboles trae consigo impactos ecológicos, económicos y sociales. La deforestación de grandes áreas implica efectos negativos en las fuentes de agua, suelos y biodiversidad, la producción de madera disminuye y la madera afectada no puede ser aprovechada en su totalidad por falta de tecnologías y por las distancias desde el bosque hasta los aserraderos. Por tanto las pérdidas en volumen son muy significativas (Romero, 2001).

Adicionalmente, debido a que en las áreas afectadas existen pobladores, producto de la deforestación, se corre el riesgo que opten cambiar el uso del suelo hacia la actividad agrícola y ganadera, por falta de otras alternativas económicas a corto y mediano plazo ( Romero, 2001).



Figura 3. Arboles afectados por descortezadores INAFOR, 2001.

## 2.2. Manejo de la plaga

El manejo de estas plagas puede clasificarse en dos grandes grupos: preventivo y supresivo.

El manejo preventivo; incluye la regulación de densidades con raleos dirigidos a mejorar la masa de árboles, lo que permitirá que los árboles estén vigorosos aun en períodos de sequías y presenten más resistencia a los ataques de los insectos, extracción de árboles sobremaduros susceptibles, limitar la frecuencia de incendios forestales y regular las prácticas de resinación a niveles tolerables.

El manejo supresivo; incluye corta y aprovechamiento, corta y abandono, apilado y quemado, corta y descortezado, control químico y control biológico. Cada una de estas prácticas se aplica en dependencia del grado de infestación, avance de la plaga, estado de desarrollo de la plaga, condiciones de sitio y condiciones económicas en que se esté dando el manejo (Cibrián *et al.*, 1995).

## 2.3. Antecedentes de los descortezadores del pino en Centroamérica

Históricamente, descortezadores de los géneros *Dendroctonus* e *Ips* han ocasionado grandes pérdidas en bosques de pinos de Estados Unidos, México, Guatemala, Belice y Honduras (Rodríguez Lara, 1990),(Cibrián *et al.*, 1995).

En 1962, más de 2 millones de hectáreas de pinares fueron afectadas en Honduras por *Dendroctonus frontalis*, destruyendo más de 8 mil millones de pie tablares (Beal, 1964 citado por Hochmut y Manso, 1975). En Nicaragua se han registrado plagas de *Dendroctonus* en los años 1964-66, 1975-77, 1984-85 y 1992-93, pero no es muy claro si estas fueron plagas de *D. frontalis*, *D. mexicanus* o una combinación de ambas especies (Sediles y Zúniga, datos no publicados).

En los últimos tres años descortezadores del género *Dendroctonus* han ocasionado cuantiosas pérdidas en los bosques de pino de Nueva Segovia, particularmente en Jalapa, Teotecacinte y Macaralí (Olivas, 2001).

Se conoce muy poco sobre la taxonomía, biología y ecología de estos insectos, por otra parte, las afectaciones que durante el año anterior y lo que va de éste han sufrido los bosques de pino en los sitios referidos, han dado una voz de alarma ante la pérdida de grandes volúmenes de madera, que por falta de recursos no se pueden aprovechar a lo inmediato (García, 2001; Rugama, 2001).

Para el mes de marzo del 2001, según INAFOR, las áreas afectadas por el gorgojo descortezador abarcaron una superficie de 9,316.29 ha en siete departamentos del país (Cuadro 1). El departamento de Nueva Segovia fue el más afectado y un 85% de las pérdidas lo sufrió el municipio de Jalapa.

Cuadro 1. Afectación de los descortezadores por departamento

Departamento	Área afectada en hectáreas
Nueva Segovia	8,505.06
Estelí	301.19
Jinotega	80.26
Matagalpa	408.77
Chinandega	3.5
Madriz	10.48
León	7

Fuente: INAFOR 2001.

*Pinus caribaea* es la especie más atacada en Macaralí, Jalapa, mientras que en otros sitios es el *Pinus oocarpa*. En alturas mayores de 1200 msnm, se encontraron ataques en árboles de *Pinus maximinoii* y *Pinus tecunumanii*. En general, los brotes se han dado entre los 600 y 1200 msnm (INAFOR, 2001).

El cuadro 2, refleja las áreas afectadas en el departamento de Nueva Segovia por municipios, hasta Diciembre, 2001.

Cuadro 2. Afectación de los descortezadores en el departamento de Nueva Segovia, por municipio

Municipio	Area aproximada de bosque (ha)	Area afectada (ha)	Volumen afectado (m <sup>3</sup> )	Area tratada (ha)	Volumen tumbado (m <sup>3</sup> )
Jalapa	20,000	17,000	2,040,000	1,609.82	172,614
Murra	4,806	1,500	180,000	289.63	22,216.90
Jicaro	9,000	3,200	384,000	900.17	85,603.90
San Fernando	12,700	6,000	720,000	1,466	150,219.40
Mozonte	5,622	208	24,960	120.67	10,608
Dipilto	4,882	1,800	216,000	427.90	55,839.30
Macuelizo	6,661	764.93	91,788	669.93	67,230.87
Santa Maria	3,096	600	72,000	110.89	11,089
<b>Total</b>	<b>66,767</b>	<b>31,072.93</b>	<b>3,728,748</b>	<b>5,595.01</b>	<b>575,421.37</b>

Fuente: INAFOR, 2002.

El cuadro 3 refleja como evolucionó la plaga y proyecta su evolución de acuerdo al ritmo de avance de 35 hectáreas por día, asumiendo que no hubo ningún tipo de control. El municipio de Jalapa siempre es el de mayor afectación, de modo que si no se hubiese aplicado control, los descortezadores habrían arrasado los pinares del municipio antes de diciembre del 2001, así mismo, habría arrasado con el 98 % de los pinos del departamento de Nueva Segovia entre diciembre del 2001 y mayo del 2002.

Cuadro 3. Evolución y proyección de la plaga de descortezadores en el departamento de Nueva Segovia

Jalapa	19,638	14,400	16,500	84.02	20,700	25,950	132.14
San Fernando	18,684	1,820	3,920	20.98	8,120	13,370	71.55
Macuelizo	17,674	0.0	250	1.41	4,450	9,600	54.31
Jicaro	13,048	1,700	3,800	29.12	8,000	13,250	101.54
Mozonte	10,406	0.0	208	1.99	4,408	9,658	92.81
Ciudad Antigua	8,087	0.0	200	2.47	4,400	9,650	119.32
Dipilto	7,675	0.0	492	6.41	4,692	9,942	129.53
Quilalí	4,861	0.0	0.0	0.0	400	5,650	116.23
Santa Maria	4,017	0.0	800	19.91	400	5,650	140.61
Ocotal	3,281	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Murra	2,509	0.0	350	13.94	0.0	5,550	221.20

Fuente: AMUNSE y CENTRO HUMBOLT, 2001

## 2.4. Cronología de acciones contra los descortezadores en el municipio de Jalapa

Las acciones en contra de los descortezadores han sido encaminadas a la búsqueda de formas de control y de infraestructura para la recuperación y aprovechamiento de la madera, así mismo se han propuesto proyectos a futuro para el manejo y recuperación de las áreas afectadas, el cuadro 4 refleja una cronología de dichas acciones.

Cuadro 4. Cronología de acciones contra los descortezadores en el municipio de Jalapa

Noviembre 1999	Reporte de áreas afectadas en Teotecacinte
Diciembre 1999	Creación de la Comisión Municipal de Jalapa contra el Gorgojo.
Marzo 2000	Integración de misión evaluadora por un especialista del Servicio Forestal de Texas y dos especialistas del INAFOR.
Septiembre 2000	INAFOR inicia actividades de control.
Mayo-Junio 2001	<p>Construcción de franja de contención por el Frente 1 de INAFOR.</p> <p>➤ Reunión de alto nivel de AMUNSE con representantes de MAGFOR, MARENA, Comisión del Ambiente de la Asamblea Nacional, INAFOR y POSAF, llegando a diversos acuerdos dirigidos al control de la plaga, gestión de recursos financieros y realización de un estudio de impacto ambiental para la toma de decisiones.</p>
Junio 2001	Visita de un especialista mexicano para analizar las características de la plaga y proponer formas pertinentes de control biológico.
Agosto 2001	<p>AMUNSE decreta Estado de Desastre Ambiental y Socio-económico en todo el departamento de Nueva Segovia.</p> <p>Conformación de la Comisión Departamental de Atención y Seguimiento a la Emergencia.</p> <p>La Asociación de dueños de industrias forestales presenta una estrategia para el rescate de la madera de pino.</p> <p>Presentación de avances del Estudio de Impacto Ambiental</p> <p>Presentación del Proyecto de Fortalecimiento a la Comisión de Seguimiento y Atención a la Emergencia.</p>
Septiembre 2001	Visita de expertos cubanos, para proponer un Plan de Manejo Integrado, así como los términos de referencia para la formulación de la Estrategia Departamental de Desarrollo Forestal.

FUENTE: AMUNSE y CENTRO HUMBOLT, 2001

### **III. MATERIALES Y METODOS**

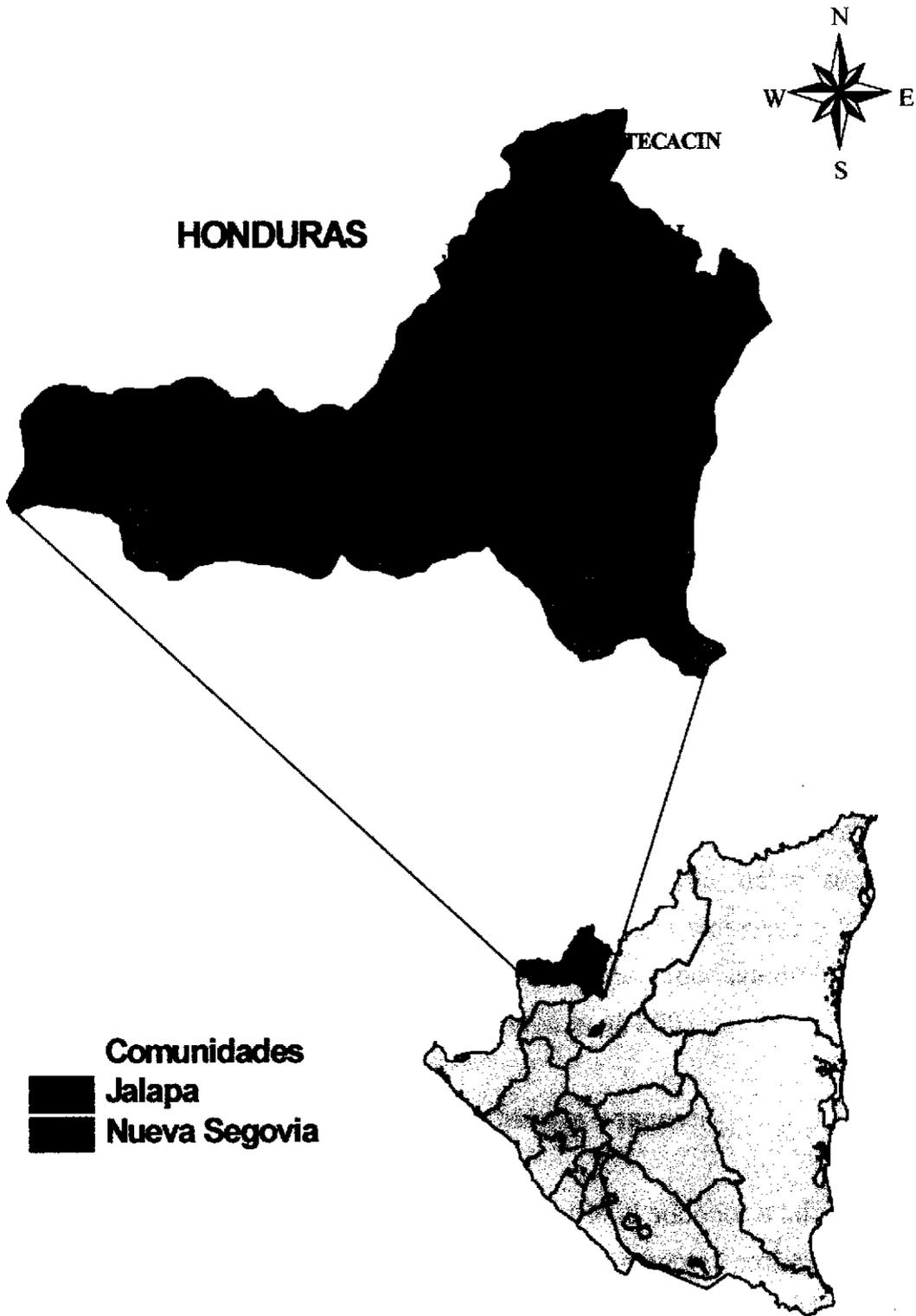
#### **3.1. Ubicación y características del municipio de Jalapa y comunidades en estudio**

El municipio de Jalapa ocupa la parte norte del departamento de Nueva Segovia, tiene una extensión de 624 km<sup>2</sup>, su cabecera municipal, Jalapa, está ubicada en las coordenadas geográficas 13°55' latitud norte y 86°07' longitud oeste, a 300 km de Managua y a 70 km de Ocotal, cabecera del departamento. El municipio limita al norte con Honduras, al sur con el municipio de El Jícaro, al este con el municipio de Murra y al oeste con el municipio de San Fernando ( Figura 4).

Las comunidades seleccionadas para el estudio y su ubicación son las siguientes: Macaralí, ubicada en la microzona noreste del municipio; Teotecacinte, ubicada en la microzona norte; El Limón y Aranjuez, ubicadas en la microzona sur. Cabe mencionar que la comunidad de Aranjuez, políticamente, no pertenece al municipio de Jalapa, sino al de San Fernando, pero por haber sido afectada y por tener atención por parte de CECOFOR, fue tomada en cuenta en este estudio.

##### **3.1.1. Topografía de la zona**

El municipio está constituido por un extenso valle a lo largo de la parte central, sus costados están bordeados por elevaciones que van desde 600 hasta 1500 msnm, estas alturas forman parte de la cordillera de Dipilto y Jalapa, rodeado por una amplia zona montañosa que delimita la cuenca del río Jalapa, con varias fuentes de agua superficiales que le proporcionan gran potencial de riego. La topografía del valle va de plana a moderadamente ondulada o ligeramente inclinado, sus pendientes son del orden del 0.5 al 15% (INIFOM-FNUAP 2000).



HONDURAS

TECACIN

Comunidades

Jalapa

Nueva Segovia

### **3.1.2. Uso potencial del suelo y recursos naturales**

El municipio es rico en recursos naturales, con suelos propicios para el café, granos básicos y ganadería. Posee extensas zonas de bosques de pino jóvenes constituyendo una de las mayores reservas de bosques de pinos del país (Pérez *et al*, 2001).

#### **3.1.2.1. Suelos agrícolas**

Presentan condiciones edáficas y climáticas favorables, para el desarrollo de diversos cultivos, con moderadas a fuertes limitaciones, ubicados principalmente en el valle y en algunas depresiones al sureste del municipio en áreas con altitud superior a los 600 msnm y pendientes entre 1 y 15%, cubren una superficie de 173.7 km<sup>2</sup>, que representa el 26.5% del territorio municipal (Pérez *et al*, 2001).

#### **3.1.2.2. Suelos para ganadería**

Esta categoría agrupa suelos planos y casi planos del valle y algunas depresiones intramontañas al sureste del municipio, con fuertes limitaciones de profundidad y drenaje de acuerdo a las características edafoclimáticas, estos suelos son apropiados en condiciones de verano para una ganadería extensiva y bajo riego para una ganadería intensiva, estos suelos ocupan una superficie de 81 km<sup>2</sup>, que representa el 12.4% del área del municipio (Pérez *et al*, 2001).

#### **3.1.2.3. Suelos para cultivos perennes de hábitat boscoso**

Los suelos de esta categoría están en áreas con altitud superior a los 700 msnm, con pendientes mayores del 15%, son moderadamente profundos y bien drenados, el clima es fresco con precipitaciones bien distribuidas durante todo el año (Pérez *et al*, 2001).

Las características edafoclimáticas de estos suelos hacen que sean aptos para el cultivo del café, frutas y bosques de coníferas y latifoliadas. Se localizan al noreste, sureste y este del municipio y se distribuyen en una superficie de 200.2 km<sup>2</sup>, que representa el 30.5% del área total del municipio (Pérez *et al*, 2001).

#### **3.1.2.4. Suelos de uso forestal**

La vocación de la mayoría de los suelos es forestal, esta categoría comprende suelos con topografía quebrada a escarpada, pendientes mayores de 30% y generalmente superficiales. Suelos apropiados para la producción de bosques de pino, comprenden las áreas montañosas y cubren una superficie de 197.8 km<sup>2</sup>, que representa el 30.2% del área total del municipio (Pérez *et al*, 2001).

#### **3.1.3. Aspectos socioeconómicos del municipio de Jalapa**

##### **3.1.3.1. Población**

Según censo del año 1999, el municipio cuenta con una población de 47,256 habitantes, 28.4 % en el casco urbano y un 71.6 % en las comarcas rurales, el total de la población está organizada en 9, 615 familias, 50.3% son hombres y 49.7% son mujeres (INIFOM-FNUAP, 2000).

##### **3.1.3.2. Población económicamente activa**

La población económicamente activa representa el 48.2% de la población total mayor de diez años, los ocupados representan el 90.2% de la PEA y en consecuencia el 9.8% son los desocupados del total. El 75.3% del total de hombres están activos y un 21% de mujeres se encuentran activas (INIFOM-FNUAP, 2000).

### **3.1.3.3. Actividad económica de Jalapa**

Jalapa es una comunidad agrícola y forestal, un rubro que produce beneficios es el arroz, así como el maíz, cuyos niveles productivos son los mas altos del país, otros rubros son el frijol, café y hortalizas que constituyen un tipo de economía doméstica y de sobrevivencia (Pérez *et al*, 2001).

El municipio posee áreas considerables de vocación forestal, estas no han sido aprovechadas de la mejor manera debido a la poca tecnología y a la carencia de maquinaria y equipos adecuados para el aprovechamiento de la madera en rollo y para el procesado y transformación de la misma en productos exportables (INIFOM-FNUAP, 2000).

### **3.1.3.4. Actividad forestal de Jalapa y sus limitaciones**

Según la Comisión de Productores Forestales de Jalapa, 2000, los problemas más sentidos por el sector que se dedica a la actividad forestal son:

Falta de financiamiento de las actividades forestales que frenan el proceso de desarrollo para el manejo forestal; falta de tecnología que limita la industrialización a solamente productos de primera transformación; falta de capacitación y asistencia técnica, pues las instituciones no tienen la capacidad técnica para atender adecuadamente al sector forestal; alta burocracia en la permisología; limitados canales de comercialización de productos forestales y falta de incentivos a la producción forestal y al manejo del bosque, tales circunstancias han dado lugar a un desinterés general por el manejo sostenido del bosque, que tuvo como consecuencia una desatención a la plaga y motivó su rápida expansión.

### **3.2. Proceso metodológico**

Los sujetos de este estudio fueron los socios de las Cooperativas Forestales de Jalapa afiliadas a CECOFOR agrupados en las comunidades consideradas como más afectadas, siendo éstas, según reporte de INAFOR, 2001 e información de los técnicos de CECOFOR, Macaralí, Teotecacinte, El Limón y Aranjuez.

Con base en la lista de socios por comunidad, facilitada por CECOFOR, se hicieron 87 entrevistas, 79 a productores socios y 8 a productores que no son socios que de una u otra manera son atendidos por técnicos de CECOFOR, a través de proyectos y que fueron afectados por el descortezador.

Las entrevistas abordaron, entre otras, las siguientes variables:

Area de la finca, área forestal afectada, volumen afectado, empleos generados, precio de la madera en rollo antes y después del ataque de la plaga.

Así mismo se entrevistaron a cinco dueños de aserríos que actualmente trabajan en el municipio, abordando, entre otras, las siguientes variables:

Volumen que entra al aserrío, volumen aserrado por día, precios de la madera en rollo, empleos generados, valor del pie tablar de madera aserrada y destinos de comercialización, antes y después del ataque de la plaga.

Complementario a las entrevistas se recopiló información en el centro de base de datos(CEBADA) de la alcaldía de Jalapa, Servicio Holandés, AMUNSE, CECOFOR e INAFOR. Dicha información abordó los siguientes aspectos:

- Costos de producción entre fijos y variables en los aserríos del departamento antes y después de la aparición de la plaga (Benavides y Pauth, 1999).

- Precios de la madera en rollo y aserrada antes y después de la plaga
- Aspectos económicos en concepto de pago por fijación de carbono

Adicionalmente se hicieron consultas personales con transportistas sobre costos de extracción y transporte desde los sitios hasta los aserríos.

La información recopilada se procesó y analizó en EXCEL, haciendo los siguientes cálculos:

- Areas de bosques y volúmenes afectados por comunidad
- Proyecciones de pérdidas económicas potenciales según las áreas afectadas para los dueños de bosques, transportistas y dueños de aserríos en concepto de madera afectada.
- Proyecciones de pérdidas económicas potenciales en concepto de fijación de carbono según las áreas afectadas.
- Sumatoria de empleos actuales generados tanto por dueños de bosques como por dueños de aserríos.
- Cálculo de utilidades en los aserríos antes y después del ataque de la plaga

Para tales cálculos se tomaron en consideración los siguientes datos:

- Según INAFOR 1 ha de pino rinde en promedio 100 m<sup>3</sup> de madera en rollo
- Un m<sup>3</sup> de madera en pie antes de la afectación se vendía en 10 dólares
- Impuestos que se pagan a INAFOR y a la Alcaldía: 4.75 dólares/m<sup>3</sup>
- Costos de extracción y transporte (consultas personales): 17 dólares/m<sup>3</sup>
- Un m<sup>3</sup> de madera en rollo rinde en promedio 220 pt de madera aserrada
- Un pt, en promedio, se cotizaba antes de la plaga a 0.21 dólar
- Los costos fijos promedio para producir 1 pt = 0.025 dólar (Benavides y Pauth, 2001).
- Según Masera y Ordóñez, (1997) citados por Ordóñez, (1999): 1 ha de bosque de pino acumula en promedio: 174.5 ton de Carbono.
- Según Montoya *et al.*, 1995 y De Jong *et al.*, 1998, citados por Ordóñez, (1999): 1 tonelada de carbono fijado se paga a: US \$ 10.00

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En este capítulo se presentará por separado la afectación que sufrió el municipio de Jalapa, con base en datos de áreas afectadas reportadas por INAFOR en tres periodos de la afectación.

Así mismo, se presenta la afectación que sufrieron los socios de CECOFOR en las comunidades bajo estudio y al final se hace una estimación general de pérdidas sufridas en dos aserríos del municipio de Jalapa.

### **4.1. Afectación general del municipio de Jalapa en tres periodos de ocurrencia de la plaga**

Según INAFOR, 2002, hasta diciembre del año 2001, se habían perdido en el municipio la cantidad de 17,000 ha de pino, de un total aproximado de 20,000, lo que significa que se ha perdido un 85% de su potencial boscoso.

Para continuar se hará una referencia general de afectación con datos de Enero 2001 en el municipio de Jalapa, para hacer cálculos aproximados en el municipio y lo que habrían dejado de percibir los diferentes sectores en la actividad forestal en esa fecha. En este cálculo se asume que no hay ninguna actividad de salvamento de la madera afectada.

- En enero 2001, en el área atacada se habrían afectado 286,528 m<sup>3</sup> de madera en pie.
- Los dueños de bosques habrían dejado de percibir, asumiendo que venden su madera en pie, 2,865,280 dólares.
- Los madereros y/o transportistas habrían dejado de percibir 4,870,976 dólares
- Los impuestos que dejarían de percibir INAFOR y la Alcaldía corresponden a un monto de 1,361,008 dólares

- En la industria de aserrío, según el rendimiento de pie tablares por metro cúbico, se habrían dejado de producir 63,036,160 pie tablares.
- Al dejar de producir el volumen referido anteriormente, la industria dejó de generar 13,237,593.6 dólares.
- Del dinero que la industria forestal en general, no generó, los dueños de aserrío dejaron de percibir 2,564,425.6 dólares.

El monto de lo que habrían dejado de percibir los dueños de aserrío se derivó del siguiente cálculo:

13,237,593.60 dólares	habrían generado la industria
-2,865,280.00 dólares	costo de materia prima
-4,870,976.00 dólares	costo de extracción y transporte
-1,361,008.00 dólares	impuestos
- 1,575,904.00 dólares	costos fijos
2,564,425.60 dólares	habrían dejado de percibir los dueños de aserrío

Hasta enero 2001, por la afectación del descortezador, en el municipio se habrían perdido más de 13 millones de dólares y según los cálculos, los sectores más afectados serían los madereros/transportistas, los dueños de bosques y los industriales.

Aparentemente, los dueños de bosques, a pesar de los cálculos, son los que habrían perdido menos, lo que se explica porque es el sector que realiza menos inversión ya que venden la madera en pie sin incurrir en gastos de extracción.

Basado en los cálculos previos, el cuadro 5 refleja el potencial perdido en dinero en los sectores que intervienen en la actividad forestal del municipio para los meses de enero, agosto y diciembre del 2001, tomando como referencia los datos brindados por INAFOR sobre áreas afectadas por los descortezadores en los tres períodos referidos.

**Cuadro 5. Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en tres periodos de la afectación por descortezadores en el municipio de Jalapa. Enero 2002.**

Periodo	Enero 2001	Agosto 2001	Diciembre 2001
Area afectada (ha)	2,865.28	16,500.00	17,000.00
Volumen (m <sup>3</sup> )	286,528.00	1,650,000.00	1,700,000.00
Dueños de bosques US \$	2,865,280.00	16,500,000.00	17,000,000.00
Madereros/transportistas US \$	4,870,976.00	28,050,000.00	28,900,000.00
Impuestos US \$	1,361,008.00	7,837,500.00	8,075,000.00
Empleos/servicios/costos fijos US \$	1,575,904.00	9,075,000.00	9,350,000.00
Dueños de aserríos US \$	2,564,425.60	14,767,000.00	15,215,000.00
<b>Total US \$</b>	<b>13,237,594.00</b>	<b>76,229,500.00</b>	<b>78,540,000.00</b>

El cuadro refleja que por cada hectárea de bosque afectada se pierde un potencial de 4,620.00 dólares, sin tomar en cuenta lo que costaría restaurar dicha hectárea de bosque.

Según las estimaciones del ritmo de avance de la plaga, que fue de 38 ha por día, en el municipio de Jalapa se habría perdido un potencial de 175,560 dólares diarios, hasta el mes de diciembre del año 2001.

Por otra parte, al hacer una estimación de lo que en concepto de servicios ambientales por fijación de carbono se ha perdido en las áreas afectadas, se determinó que el municipio perdió, hasta el mes de diciembre 2001, la cantidad de 29,665,000 dólares. Esta determinación se derivó del siguiente cálculo:

$$17,000 \text{ ha} * 174.5 \text{ ton C/ha} * 10 \text{ dólares/ton C} = 29,665,000 \text{ dólares}$$

Es preciso dejar claro que como no se cuenta con datos de carbono acumulado en bosques naturales de pino en nuestro país, este cálculo, al estar basado en datos de otro país, puede sobre o subestimar lo perdido en los bosques naturales afectados en el municipio, es decir, las pérdidas potenciales en carbono fijado y en dinero que se habría dejado de percibir, en concepto de pago por fijación de carbono puede ser mayor o menor de lo que se ha estimado.

## 4.2. Afectación económica en la comunidad de El Limón

La comunidad de El Limón se encuentra en la microzona sur del municipio de Jalapa, cuenta con 2,305 habitantes. De la microzona sur del municipio, esta comunidad ha sido la más afectada, según reporte de INAFOR, 2001.

En esta comunidad se entrevistaron 14 socios, los cuales, todos sufrieron afectación en sus bosques, en diferente medida, 57% fue afectado en un 100% del área de sus fincas, el 43% tuvo afectación entre 17y 67%.

De un total de 872 hectáreas de bosques fueron afectadas 598.8, representando un 68% del área total. En dicha área se perdió un volumen de 59,880 m<sup>3</sup>.

Para determinar las pérdidas por cada sector involucrado en la actividad forestal se tomó en cuenta el área afectada hasta enero 2002 y basado en los datos previos se obtuvieron los resultados reflejados en el cuadro 6.

Cuadro 6. Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de El Limón, municipio de Jalapa. Enero 2002

Periodo	Enero 2002
Dueños de bosques US \$	598,800.00
Madereros/transportistas US \$	1,017,960.00
Impuestos US \$	284,430.00
Empleos/servicios/costos fijos US \$	329,340.00
Dueños de aserríos US \$	535,926.00
Total US \$	2,766,456.00

Nota: Los cálculos están basados en los mismos datos tomados en cuenta para el municipio en general.

El volumen perdido estimado es de 59,880 m<sup>3</sup>, por lo que en dinero se dejaría de percibir 598,800 dólares por parte de los dueños de bosques.

Si los productores pudieran vender la madera al precio actual del mercado, se realizó el siguiente cálculo:

Precio de 1 m<sup>3</sup> de madera en pie atacada por el descortezador despues de la plaga = 4.5 dólares

59,880 m<sup>3</sup> \* 4.5 dólares = 269,460 dólares

Si hubieran vendido la madera en pie, la diferencia con el capital anterior al ataque de descortezadores es de 329,340 dólares, lo que representa un 55% de pérdida de capital potencial de madera en pie. La mayoría del bosque en esta zona se encontraba en un estado de desarrollo maduro, lo cual constituía un gran potencial económico para los dueños de bosque.

Por otra parte como no toda la madera afectada es posible venderla, ya que por los mismos precios del mercado los dueños de aserrío no están invirtiendo en materia prima, lo más que los productores pueden vender es el 50%, por tanto las ganancias se reducen y las pérdidas se incrementan, además, el aprovechamiento no es rentable ya que los nuevos precios de la madera no compensan los gastos operativos de extracción y transporte que se mantienen fijos.

Dicha madera no se puede comercializar porque los dueños de aserrío no están interesados en comprarla ya que los precios de la madera aserrada en el mercado han bajado en casi un 50%, producto de la saturación del mismo.

Los dueños de bosque entrevistados, en general se dedican mayormente a las actividades agrícolas, pero dependen en gran medida de los ingresos generados por la actividad forestal para obtener insumos para la agricultura.

El hecho de que los dueños de bosques también se dedican a la agricultura, es un atenuante a las pérdidas ocasionadas en el bosque por el descortezador, ya que realmente la actividad forestal representa una alternativa adicional para el productor pues no depende exclusivamente del bosque. Este es un patrón general para todos los dueños de bosques de la comunidad.

Los productores de la comunidad se encuentran en espera de proyectos que los beneficie para la obtención de insumos, alambres, semillas mejoradas y machetes para poder realizar rondas contra incendios, chapeos y cuidar la regeneración natural existente, así como reforestar áreas afectadas que así lo requieran.

En esta nueva situación el mayor temor de los productores son los incendios forestales, debido a la cantidad de material combustible existente, por tanto están realizando labores preventivas como rondas, chapeos y organización de brigadas contra incendios.

Al hacer una estimación de lo que en concepto de fijación de carbono se ha perdido en el área afectada, se determinó que para esta comunidad se perdió hasta enero 2002, la cantidad de 1,044,906 dólares. Esta determinación se derivó del siguiente cálculo:

$$598.8 \text{ ha} * 174.5 \text{ ton C/ha} * 10 \text{ dólares/ton C} = 1,044,906.00 \text{ dólares}$$

#### **4.3. Afectación económica de la comunidad de Aranjuez**

La comunidad de Aranjuez está ubicada al sur de Jalapa y políticamente pertenece al municipio de San Fernando, pero por su ubicación geográfica, existencia de bosques de pinos afectados y por ser objeto de atención de CECOFOR fue considerada en esta evaluación.

De 13 productores entrevistados solamente 2 se vieron afectados fuertemente por la plaga con porcentajes de afectación entre 80 y 100%. El resto de los propietarios de bosque en la comunidad no sufrieron grandes afectaciones.

De un total de 499 hectáreas de bosques fueron afectadas 172.3 has, representando un 34% del área total. En dicha área se perdió un volumen de 17,230 m<sup>3</sup>.

Para determinar las pérdidas por cada sector involucrado en la actividad forestal se tomó en cuenta el área afectada hasta enero 2002 y basado en los datos previos se obtuvieron los resultados reflejados en el cuadro 7.

Esta comunidad fue la menos afectada por la plaga, en comparación con las otras comunidades en estudio. Esto se atribuye a que el control de la plaga se vino realizando desde las comunidades de la parte norte del municipio de Jalapa hacia el sur y debido a que las instituciones encargadas en realizar las franjas preventivas y los dueños de bosques, le dieron prioridad.

**Cuadro 7. Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Aranjuez, municipio San Fernando. Enero 2002**

Período	Enero 2002
Dueños de bosques US \$	172,300.00
Madereros/transportistas US \$	292,910.00
Impuestos US \$	81,842.50
Empleos/servicios/costos fijos US \$	94,765.00
Dueños de aserríos US \$	154,208.50
<b>Total US \$</b>	<b>796,026.00</b>

**Nota:** Los cálculos están basados en las mismas consideraciones anteriores tomadas en cuenta para el municipio en general.

Muchos dueños de bosque de esta comunidad tienen actividad ganadera y su mayor temor radica en que el bosque lo ocupan para la alimentación del ganado y ahora cuando se introduce el ganado, los árboles les pueden caer encima, matando las vacas y ponen en peligro la vida de los que transitan por la zona.

La sequía es otro temor, ya que presumen que por el despale ocasionado para el control de la plaga, las fuentes de agua se redujeron y la producción de granos básicos se vio afectada.

A pesar de que el aprovechamiento forestal no es la principal actividad productiva de la comunidad, los bosques juegan un papel importante en su economía, ya

que en los períodos de extracción de la madera, los mismos dueños de bosques realizan las labores, generando fuentes de empleo utilizando mano de obra local.

Los productores en la zona requieren de proyectos que les apoyen en la extracción del material combustible existente en los bosques, para evitar los incendios forestales y facilitar la entrada del ganado al bosque para alimentarse.

Al hacer una estimación de lo que en concepto de fijación de carbono se ha perdido en el área afectada, se determinó que para esta comunidad se perdió hasta enero 2002, la cantidad de 300, 663.5 dólares. Esta determinación se derivó del siguiente cálculo:

$$172.3 \text{ ha} * 174.5 \text{ ton C/ha} * 10 \text{ dólares/ton C} = 300,663.50 \text{ dólares}$$

#### **4.4. Afectación económica de la comunidad de Macaralí**

La comunidad de Macaralí está ubicada en la microzona noreste de Jalapa, con una población aproximada de 252 habitantes.

Esta comunidad es de vocación forestal por naturaleza y la actividad forestal es muy fuerte ya que además de ser una fuente importante de ingresos, también generaba ingresos para las actividades agrícolas y ganaderas de subsistencia que desarrollan los pobladores.

De todas las comunidades, esta es la que se vio más fuertemente atacada por el descortezador, el cual arrasó con la mayoría de los bosques existentes en la zona, reduciendo las posibilidades económicas de la comunidad.

De 21 productores entrevistados, todos se vieron afectados fuertemente por la plaga con afectación entre 80 y 100%. De un total de 810 has de bosques fueron

afectadas 774.3, representando un 96% del área total. El volumen perdido fue de 77,430 m<sup>3</sup>.

Para determinar las pérdidas por cada sector involucrado en la actividad forestal se tomó en cuenta el área afectada hasta enero 2002 y basado en los datos previos se obtuvieron los resultados reflejados en el cuadro 8.

Cuadro 8. Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Macaralí, municipio de Jalapa. Enero 2002

Período	Enero 2002
Dueños de bosques US \$	774,300.00
Madereros/transportistas US \$	1,316,310.00
Impuestos US \$	367,791.6
Empleos/servicios/costos fijos US \$	425,865.00
Dueños de aserrios US \$	692,998.50
Total US \$	3,577,265.10

Nota: Los cálculos están basados en las mismas consideraciones anteriores tomadas en cuenta para el municipio en general.

Macaralí fue una de las comunidades más afectadas del municipio de Jalapa, ya que su topografía, fuertes pendientes mayores del 15% y la alta densidad del bosque fueron factores propicios para la proliferación de la plaga.

La mayoría de las personas de esta comunidad se dedica a labores agrícolas de subsistencia en menor escala que en las otras comunidades, dada la topografía de la zona, por lo cual dependían grandemente de los ingresos que les generaba el bosque y de esa manera poder sufragar los gastos de la misma agricultura y los gastos de educación de sus hijos, por tanto los pobladores de esta comunidad son los más afectados por la plaga al depender grandemente del recurso bosque. Para estos productores las labores de extracción hoy día resultan poco rentables, ya que los precios de la madera bajaron hasta en un 50% y el mercado está saturado.

Algunos dueños de bosque pudieron vender cierta cantidad de madera de sus rodales, la cual fue muy poca tomando en consideración el gran potencial de madera con la que ellos contaban para poder subsistir en el futuro.

Algunos productores manifiestan que les es rentable vender la madera en pie, ya que se ahorran pagar impuestos y los costos de tumba, extracción y transporte.

Al venderla en pie en el sitio los precios oscilan entre 8 y 12 dólares la mata, pero al realizar las actividades de corte y transporte al patio de acopio o hasta el aserrío (con precios que oscilan entre 23 y 35 dólares el metro cúbico), al productor le quedan pocas ganancias ya que tiene que asumir costos de extracción y transporte, impuestos y salarios los que en total suman alrededor de 22 dólares.

Algunos productores cortaron la madera afectada en espera de algún comprador, sin embargo, como el mercado local y nacional se saturó, no hubo compradores y perdieron la madera junto con la inversión que realizaron al cortarla.

Al haber perdido prácticamente casi todo el bosque y teniendo como alternativa la agricultura de subsistencia, tres de los productores encuestados piensan ampliar las áreas agrícolas, sin embargo, la mayoría de ellos pretende cuidar la regeneración natural y reforestar algunas zonas con la finalidad de recuperar las áreas de bosque de pinos y evitar la disminución de las fuentes de agua y las variaciones climáticas.

Al igual que en otras comunidades los dueños de bosques tienen temor a los incendios forestales que puedan ocurrir, por la gran cantidad de material combustible existente en la zona, lo que limitaría el establecimiento de la regeneración.

En una de las fincas no hubo afectación por el descortezador manifestando su dueño que en su finca hay mezcla de especies latifoliadas con el pino, lo que ayudó a éste último a resistir el ataque.

Bajo esta premisa, CECOFOR está promoviendo plantaciones de especies latifoliadas de uso múltiple en algunas áreas afectadas por el descortezador para reducir los riesgos de la plaga y para dar otras alternativas económicas a los productores.

Al hacer una estimación de lo que en concepto de fijación de carbono se ha perdido en el área afectada, se determinó que para esta comunidad se perdió hasta enero 2002, la cantidad de 1,351,153.5 dólares. Esta determinación se derivó del siguiente cálculo:

$$774.3 \text{ ha} * 174.5 \text{ ton C/ha} * 10 \text{ dólares/ton C} = 1,351,153.5 \text{ dólares}$$

#### **4.5. Afectación económica de la comunidad de Teotecacinte**

Teotecacinte es una comunidad ubicada en la microzona norte del municipio de Jalapa, a 17 km al norte de la ciudad de Jalapa y a 3 km de la frontera con Honduras. El número de familias en esta comunidad es de 497.

De 39 productores entrevistados, 23 fueron afectados entre 80 y 100% de su área boscosa y 16 fueron afectados en un rango de 40 a 70% de su área boscosa y de un total de 853 hectáreas de bosques fueron afectadas 717.6, representando un 84% del área total. El volumen perdido fue de 71,760 m<sup>3</sup>.

Para determinar las pérdidas por cada sector involucrado en la actividad forestal se tomó en cuenta el área afectada hasta enero 2002 y basado en los datos previos se obtuvieron los resultados reflejados en el cuadro 9.

Cuadro 9. Pérdidas potenciales en los sectores de la actividad forestal en la comunidad de Teotecacinte, municipio de Jalapa. Enero 2002

Período	Enero 2002
Dueños de bosques US \$	717,600.00
Madereros/transportistas US \$	1,219,920.00
Impuestos US \$	340,860.00
Empleos/servicios/costos fijos US \$	394,680.00
Dueños de aserrios US \$	642,252.00
<b>Total US \$</b>	<b>3,315,312.00</b>

Nota: Los cálculos están basados en las mismas consideraciones anteriores tomadas en cuenta para el municipio en general.

Teotecacinte fue una de las primeras comunidades en ser afectadas por el descortezador, con un brote de 30 ha. Este brote fue detectado por productores de la zona, pero no fue atendido en tiempo y forma por las instancias correspondientes, lo que dio lugar a la rápida expansión de la plaga por todo el municipio. En esta comunidad la plaga atacó por varios flancos, por eso afectó la mayoría del área de la zona y la mayoría de los productores sufrieron pérdidas.

Algunos productores no pudieron vender la madera ni antes ni después del ataque de la plaga por lo que sus pérdidas fueron totales, ya que las operaciones de extracción de la madera se hicieron muy costosas para los pequeños dueños de bosques y el principal problema es que a causa del gorgojo descortezador, los precios de la madera se redujeron de tal manera que al productor no le fue rentable venderla, ya que solamente obtendría pérdidas, por lo cual entonces optaron porque la madera quedase tumbada y perdida en el bosque.

No obstante, los productores no dependían directamente del recurso bosque, ya que la actividad principal de esta comunidad es la agricultura y ganadería y con la explotación forestal obtenían el dinero para la compra de insumos de las actividades agropecuarias. Algunos productores afirman que de 9 mz agrícolas obtienen mayor ingreso y a menor plazo que de 20 mz de área forestal y que además no se pueden aprovechar totalmente por las restricciones del INAFOR .

Al hacer una estimación de lo que en concepto de fijación de carbono se ha perdido en el área afectada, se determinó que para esta comunidad se perdió hasta enero 2002, la cantidad de 1,252,212 dólares. Esta determinación se derivó del siguiente cálculo:

$$717.6 \text{ ha} * 174.5 \text{ ton C/ha} * 10 \text{ dólares/ton C} = 1,252,212 \text{ dólares}$$

#### **4.6. Situación general para las cuatro comunidades**

Los productores de las comunidades perdieron un capital potencial que podía darles beneficios a corto, mediano y largo plazo, pues el bosque representaba su ahorro o alternativa económica ante cualquier eventualidad, ya que la economía de los hogares se ve fortalecida cuando se realiza un aprovechamiento, mejorando parcial y temporalmente el nivel de vida de la familia.

Sin embargo, el aprovechamiento forestal no es frecuente, ya que es permitido en un período específico del año o cuando más dos veces, con un volumen no mayor que 10 m<sup>3</sup> y en ese tiempo se percibe dinero para múltiples actividades que solo se pueden hacer en ese período, por ejemplo, mejorar la casa, comprar más tierra, comprar ganado o comprar insumos para la agricultura.

Por esta razón, la economía diaria de la mayoría de los dueños de bosques no se vio afectada, ya que no dependían directa y exclusivamente de la madera, puesto que su principal actividad es la agricultura en todos los casos, además de la ganadería, en casos particulares.

Después del ataque de la plaga no existían restricciones para aprovechar madera afectada del bosque, a los dueños de bosques se les permitía sacar cualquier cantidad, sin embargo, por factores económicos, técnicos y abundancia de materia prima, no fue rentable sacar la madera debido que el precio de ésta bajó, producto de la saturación del mercado.

Se teme que los productores al ver el bosque sin árboles cambien el uso de la tierra hacia la agricultura o ganadería, lo cual sería negativo para los suelos de vocación forestal. Aunque la mayoría opinó que no tiene interés en cambiar el uso del suelo, algunos sí manifestaron su intención en ampliar, aunque no toda el área, en agricultura y ganadería, ya que se encuentran desmotivados para seguir trabajando en la actividad forestal.

CECOFOR está promoviendo la alternativa de la regeneración natural y la plantaciones de árboles latifoliados tales como: eucalipto, madero negro, acacia, cedro, con el objetivo de que el bosque sea más resistente a la plaga y además que los productores obtengan algún beneficio adicional de estas plantaciones tales como leña, medicinas, forraje y sombra para ganado, protección al suelo y a las fuentes de agua, entre otros. Estas actividades están enfocadas al manejo de cuencas, principalmente en las zonas altas que fueron las más afectadas.

Probablemente, los dueños de bosques que no fueron afectados, se verán favorecidos a futuro ya que es de esperar que la madera vuelva a recuperar sus precios en el mercado nacional e internacional debido a la escasez de materia prima que el ataque actual del descortezador ocasionará en un futuro cercano.

Al analizar la afectación social producto de la plaga, de un total de 152 empleos que según los dueños de bosques encuestados generaban en concepto de labores de mantenimiento del bosque, se redujeron en un 80%, debido a la pérdida de los bosques. Cabe mencionar que este número es subestimado pues los productores solamente reflejan los empleos que pagan y no consideran su propia mano de obra como empleo, además otros productores no pudieron precisar la cifra exacta del total de personas que empleaban ya que son temporales y no llevan un registro de ello, adicionalmente, no se han considerado los empleos que generaba el sector de los madereros y transportistas.

No se pudo precisar con los dueños de bosques la cantidad de ingresos antes y después de la plaga, ya que la información brindada no fue muy consistente, lo que dificultó su análisis, pero en general, los productores manifiestan que sus ingresos actuales son menores y por tanto priorizan la alimentación y salud.

Adicional a la afectación económica ocasionada por el descortezador, el impacto ambiental será grande, por ejemplo, habrá mayores riesgos de incendios forestales debido a la gran cantidad de material combustible que quedará en la zona, esto puede generar como consecuencia enfermedades respiratorias y alto grado de calor, afectando la salud de la población, principalmente los niños.

La pérdida total o reducción de fuentes de agua incidirán directa y negativamente en el bienestar de los pobladores al reducir las oportunidades de aprovechamiento de este recurso y por no tener suficiente disponibilidad para los cultivos.

La erosión de los suelos incidirá en el rendimiento de los cultivos y puede provocar inundaciones de las partes bajas con cultivos y la contaminación de las fuentes de agua incidirá en el bienestar y salud de la población.

#### **4.7. Afectación a los dueños de aserrío**

Los dueños de aserrío en general comercializan el producto al crédito, en El Salvador, Honduras, Cuba y República Dominicana, mercados que actualmente se encuentran saturados, lo que ha generado un descenso muy sensible en los precios de la madera aserrada hasta por un 35%.

Al hacer una comparación entre las utilidades promedio diarias de los aserríos antes y después de la afectación por los descortezadores, basadas en los precios actuales y anteriores de la madera, se refleja un descenso del 11%.

Dicha determinación se hizo con base en los siguientes cálculos:

El volumen promedio de madera en rollo que se procesa diario en un aserrío de la región es de  $34 \text{ m}^3$ , para una producción promedio diaria de 7,500 pie tablares de madera aserrada.

En el mercado esta madera aserrada se vendía, antes de la plaga, en 0.23 dólares el pie tablar, representando un ingreso total de 1,725 dólares por día.

Si restamos a este valor los costos totales de producción entre fijos y variables por día que eran en promedio 1,321.75 dólares quedaba una utilidad neta por día de 403.25 dólares.

Con los precios actuales de la madera aserrada, los cuales bajaron hasta 0.15 dólares el pie tablar, las utilidades promedio diarias son 357.25 dólares, lo que representa una disminución del 11%, resultado de que aun cuando la materia prima haya bajado en un 50%, los precios del mercado disminuyeron en un 35% y los costos fijos se matienen.

Se espera que las utilidades sigan disminuyendo, ya que por las restricciones de aprovechamiento que se aplicarán a futuro y por la misma reducción del bosque ocasionado por la plaga, los precios de la materia prima se pueden incrementar por la escasez, lo cual será negativo para los dueños de aserrío, a menos que los precios del mercado se recuperen y se logren más y mejores oportunidades de comercialización.

En el cuadro 10 se refleja el comportamiento de la producción de dos aserríos y el promedio de éstos, con el reflejo de sus gastos, costos y utilidades antes y después del ataque del descortezador, basado en los precios anteriores y actuales de la madera aserrada.

Cuadro 10. Detalle de costos y utilidades diarias en dos aserríos en el municipio de Jalapa, para dos períodos de comparación Enero 2002.

	EMMASA	CECOFOR	PROMEDIO
Volumen diario procesado en m <sup>3</sup>	45	23	34
Producción diaria en pie tablares	10000	5000	7500
Costo anterior de materia prima en dólares	1485	713	1099
Costo actual de materia prima en dólares	630	460	545
Costos fijos en dólares	297	148.5	222.75
Costos totales anteriores	1782	861.5	1321.75
Costos totales actuales	927	608.5	767.75
Ingreso total al precio anterior	2300	1150	1725
Ingreso total al precio actual	1500	750	1125
Utilidades diarias anteriores en dólares	518	288.5	403.25
Utilidades diarias actuales en dólares	573	141.5	357.25
Diferencia por día en dólares	55	-147	-46

Ante esta situación algunos aserríos se encuentran inactivos ya que además de que el mercado está saturado y los precios bajaron, algunos propietarios vendían la madera al crédito a Honduras y El Salvador y han perdido capital por el retraso de sus clientes morosos, lo que los ha obligado a detener actividades por no tener capital para pagar a los trabajadores.

Al haber restricciones en el aprovechamiento de los bosques la industria se verá afectada y en algunos casos los aserríos tendrán que cerrarse con el inevitable despido de personas. Hasta enero del 2002, se generaban aproximadamente 160 empleos, los cuales peligran producto de esta situación, lo que incrementaría el desempleo en el municipio, motivando una emigración desordenada hacia las zonas urbanas.

Por otra parte, hay problemas que siempre han existido en el departamento y que ante el desastre ocasionado por la plaga, se hacen más evidentes. A pesar del potencial y la dinámica de este importante sector en el municipio, la asistencia técnica es escasa en recursos humanos, materiales y logísticos, lo que limitó fuertemente el desarrollo de las actividades de control y seguimiento de la plaga y las actividades de salvamento de la madera afectada.

La poca capacidad instalada en los aserríos con maquinaria obsoleta y poco eficiente, no permitió salvar toda la madera afectada, datos preliminares (Hernández, 2001, comunicación personal) afirman que solamente del 10 al 18 % de la madera pudo ser extraída y procesada.

Hace falta una estrategia para coordinar esfuerzos entre los organismos locales que conduzca a elaborar un plan integral de desarrollo forestal que implique un manejo forestal eficiente y el fortalecimiento de la capacidad industrial que permita enfrentar con solidez situaciones como la actual.

Será necesario implementar medidas al bosque con el fin de que pueda recuperarse a mediano y largo plazo, por medio del manejo de la regeneración y de la reforestación. Para esto habrá que implementar una serie de restricciones, pero además brindar alternativas a los productores más afectados mientras vuelve a establecerse el bosque, por ejemplo alternativas productivas que fortalezcan la base agrícola y ganadera ya existente, para evitar incrementar áreas de vocación forestal con agricultura y ganadería.

#### **4. 8. Consideraciones para estudiar a los descortezadores del pino**

En países como México y Honduras los descortezadores han ocasionado cuantiosas pérdidas en su economía, lo que de una u otra manera ha obligado a documentar mucho sobre su biología, ecología, taxonomía y manejo. En nuestro país se desconocen totalmente tales aspectos. Esto fue causa, entre otras, de que ante el reciente desastre ocasionado por estas plagas en Nueva Segovia, no se estuviera preparado para enfrentarlas.

Falta desarrollar conocimientos y acciones tales como: biología de los insectos; número de generaciones por año; velocidad de propagación; si condiciones climáticas en Nicaragua dieron lugar al rápido avance de la plaga en la zona; métodos de control adecuados a las condiciones de Nicaragua; capacitación a los

técnicos forestales acerca de la biología, ecología y manejo de los descortezadores; silvicultura del pino; planes integrales de protección forestal, ya que en Nicaragua las pocas actividades de protección del bosque han sido encaminadas hacia la prevención y control de incendios y al tema de las plagas forestales no se le ha brindado la importancia que amerita.

El desarrollo de tales conocimientos y actividades preparará a los actores ligados con la actividad forestal para hacer frente a futuros y eventuales desastres como el actual.

Según Hochmut y Manso (1975), *Pinus caribaea* es menos atacado por descortezadores que *Pinus oocarpa*, pero según Pérez y Hernández (referencia personal) en Jalapa sucedió todo lo contrario, ya que la mayor afectación la sufrió *Pinus caribaea*. Cabe preguntarse: **¿Qué pasaría en los bosques de pino de la Costa Atlántica de nuestro país, si la plaga se comporta con la misma tendencia que en Nueva Segovia?**

Por otra parte, se asume que la homogeneidad de los bosques de pino en la zona, sumado al efecto de los frecuentes incendios forestales, alta densidad de árboles, que genera competencia entre ellos y el debilitamiento de los oprimidos; sequías prolongadas, que debilitan los árboles haciéndolos susceptibles; resinación intensa e inadecuada, bosques sin manejo silvicultural con altas densidades o árboles viejos y debilitados, fueron las principales causas que originaron la proliferación de la plaga en el municipio. Tales consideraciones solamente son hipótesis las cuales no se pueden sustentar mientras no se desarrollen estudios para confirmarlas.

## V. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos, se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- El grado de infestación de la plaga en el municipio de Jalapa fue muy elevado, ya que de 20,000 ha de pino se perdieron 17,000, representando un 85% del potencial boscoso del municipio, ocasionando pérdidas económicas potenciales de alrededor de 78,540,000.00 dólares en madera, distribuidos en todos los sectores de la actividad forestal y además pérdidas potenciales por el orden de 29,665,000 dólares, en concepto de fijación de carbono.
- Según los cálculos los sectores más afectados por la plaga habrían sido, en primer instancia, los madereros/transportistas, seguidos por los dueños de bosques y dueños de aserríos. Se agrava para los dueños de aserrío, ya que los precios de la madera en el mercado han bajado hasta en un 35%. Aparentemente, los dueños de bosques son menos afectados ya que generalmente venden la madera en pie sin incurrir en gastos operativos de extracción.
- Las comunidades con mayor grado de afectación por la plaga fueron Macaralí y Teotecacinte, con pérdidas de 96 y 84 % respectivamente de las áreas de los dueños de bosques entrevistados, lo que representa un potencial económico perdido de 3,577,266 y 3,315,312 dólares respectivamente en madera y un potencial económico de 1,351,153.5 y 1,250,467 dólares respectivamente en concepto de fijación de carbono. El menor grado de afectación lo sufrieron las comunidades de El Limón y Aranjuez.
- La economía diaria de la mayoría de los dueños de bosques entrevistados no se considera fuertemente afectada, ya que no dependen exclusivamente de la actividad forestal, ya que dedican su mayor inversión de tiempo, dinero y

trabajo a la agricultura, siendo el bosque una alternativa complementaria para solventar gastos eventuales cuando realizan algún aprovechamiento. Caso contrario sucede con los dueños de bosques de la comunidad de Macaralí puesto que ellos sí dependen casi en su totalidad del bosque, pues la agricultura que practican es de subsistencia.

- Las industrias forestales en la actualidad cuentan con materia prima a bajo precio, pero los precios del mercado han disminuido, ocasionando pérdidas en un 11% de sus utilidades, lo que puede conllevar a un cierre parcial o total de operaciones, provocando con ello incrementos en el nivel de desempleo del municipio.
- La poca información sobre la biología, ecología y manejo de estas plagas, provocó, entre otras causas, la dificultad para su control en tiempo y forma.
- Desde una perspectiva positiva, el efecto de la plaga en el municipio de Jalapa ha despertado el interés de muchos organismos nacionales e internacionales en el manejo y protección del recurso forestal, tanto en el municipio como en el resto del departamento de Nueva Segovia, con proyectos de reforestación y conservación, así como de incentivos para la protección del recurso.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Que los organismos e instituciones locales, nacional e internacionales que tienen incidencia en el municipio y las comunidades de forma conjunta y organizada brinden atención a los afectados y no afectados en los siguientes aspectos:

- Desarrollar campañas educativas y técnicas en las comunidades para disminuir los incendios forestales, evitar el cambio de uso de la tierra y proteger la regeneración.
- Establecer viveros comunales con el fin de promover la reforestación en las áreas que por su grado de afectación y por su naturaleza lo requieren.
- Incentivar a los productores para la protección del bosque con alternativas productivas que fortalezcan su base agrícola y ganadera existente y así evitar el incremento de áreas de vocación forestal con agricultura y ganadería.
- Destinar fondos para la modernización y fortalecimiento de la industrial forestal del municipio de Jalapa y del departamento de Nueva Segovia y crear mecanismos para lograr más y mejores mercados para los dueños de aserríos.
- Investigación en aspectos bioecológicos y económicos que permitan conocer mejor a la plaga en condiciones de nuestro país y capacitación a los usuarios del recurso en el conocimiento y manejo de sus principales plagas para prevenir eventuales desastres como el actual. Es de mucha importancia que las universidades y otros centros de estudios vinculados realicen esta tarea.
- Dar prioridad en todos los aspectos a la comunidad de Macaralí por ser la más afectada, con menos alternativas económicas y por ser de naturaleza forestal por excelencia.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- AMUNSE/CENTRO HUMBOLT**, 2001. Informe sobre la emergencia ocasionada por la plaga *Dendroctonus frontalis* en el triángulo forestal del departamento de Nueva Segovia. pp 4-6.
- Benavides, D. y Pauth, W.** 2001. Estudio comparativo del efecto del espesor de corte en el rendimiento y rentabilidad entre un aserradero con circular dientes fijos y un aserradero con sierra de banda vertical. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria.
- Cibrián, D., Méndez, T., Campos, R., Yates, H. O. y Flores, J.** 1995. Insectos Forestales de México. Universidad Autónoma Chapingo. pp. 268-281.
- Comisión de Productores Forestales de Jalapa.** 2000. Situación actual del sector forestal en el municipio de Jalapa, N. S. Folleto. pp. 1-4.
- García, L.** Millonaria pérdida de madera. El Nuevo Diario, 20-05-01. p. 11.
- Hochmut, R., Manso, R.** 1975. Protección contra las plagas forestales en Cuba. Instituto Cubano del Libro. Edit. Orbe. La Habana, Cuba. p. 12.
- INAFOR** 2001. Informe sobre el control del gorgojo descortezador en 12 localidades del municipio de Jalapa. INAFOR. p 1.
- INAFOR**, 2002. Acciones realizadas y efectos causados por el gorgojo descortezador (*Dendroctonus frontalis* Zimm.) en las áreas boscosas de coníferas del departamento de Nueva Segovia. Informe. 2da. Versión. Managua.
- INIFOM-FNUAP. Proyecto NIC/98/P11.** 2000. Informe estadístico socio-demográfico, municipio de Jalapa. 1ª. Ed. Managua. 51 p.
- Olivas, R.** SOS por pinares del norte. Devastación en Macaralí. El Nuevo Diario, 25-04-01. p. 1.
- Ordóñez, J.** 1999. Captura de carbono en bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. 1ª. Ed. p. 27.
- Pérez, E., Miranda, F., Sediles, A., Zeledón, I., Rodríguez, O., Espinosa, A.** 2001. Plan de acción integral para el desarrollo de los bosques de pino de Jalapa. UNA/Alcaldía municipal Jalapa. Folleto. pp 1-5.
- Rodríguez Lara, R.** 1990. Plagas Forestales y su control en México. Universidad Autónoma Chapingo. México. pp. 145-147.

**Romero, L.** 2001. Los gorgojos descortezadores de los pinos. RENIDA, Boletín informativo No. 2. pp 6-7. Managua, Nicaragua.

**Rugama, M.** Seria amenaza para industria forestal. Gorgojo de pinos fuera de control. El Nuevo Diario, 15-02-01. p. 9.

**Sediles, A., Alvarez, R.** 2001. Determinación preliminar de daños causados por gorgojos descortezadores en bosques de pino del municipio de Jalapa, N.S., primer trimestre del año 2001. Revista La Calera. Año I. Volumen 1. No.1. UNA. pp. 45-49.

## ANEXOS

### Anexo 1. Entrevista a dueños de bosques

Nombre de la finca \_\_\_\_\_ Propietario \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Tipo de producción: forestal \_\_\_\_\_ agrícola y forestal \_\_\_\_\_ ganadera y forestal \_\_\_\_\_

Aspecto	Antes	Durante	Después
Area de la finca			
Area forestal			
Area agrícola y área ganadera			
Area afectada por el gorgojo			
Volumen estimado afectado			
Empleos generados directos e indirectos			
Familias beneficiadas			
Precio de la madera en rollo por metro cúbico			

Le afectó directamente a usted la plaga del gorgojo?

Si le afectó por qué? Si no le afectó por qué? Cómo le afectó?

Qué piensa hacer después de esta problemática?

- a) Emigrar b) Cambiar uso de la tierra c) Trabajar en otra cosa en la comunidad  
d) Alquilar la tierra e) Otros

Cómo son sus ingresos ahora, más o menos que los que tenía antes de la plaga?

Cómo distribuye ahora los ingresos, a qué cosas le da mayor prioridad según los ingresos de ahora.

Cómo se verá afectada su economía en el período que dedicaba al aprovechamiento forestal?

Qué hará en el período que se dedicaba al aprovechamiento forestal?

Le dedicará mayor esfuerzo e inversión a la agricultura?

Que piensa de la reforestación?

Invertirá usted en reforestación o en cuidar los arbolitos de la regeneración?

De qué manera la plaga del gorgojo ha influido en sus otras actividades económicas.

Anexo 2. Entrevista a dueños de aserríos

Nombre del aserrío \_\_\_\_\_ Propietario \_\_\_\_\_ Ubicación \_\_\_\_\_

Materia prima: Solamente pino \_\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_

Aspecto	Antes	Durante	Después
Volumen que entra en el aserrío			
Empleos directos generados operarios			
Empleos directos generados transporte			
Empleos generados administrativos			
Familias beneficiadas			
Costo de la materia prima por metro cúbico			
Capacidad instalada del aserrío por día			
Volumen de madera aserrada por día			
Porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada			
Destinos de comercialización			
Valor de la madera aserrada por pie tablar			