

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO
DIVISION PROTECCION AGRICOLA
SUBDEPARTAMENTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES
Y EXÓTICAS INVASORAS

INFORME ANUAL 2004

**SUBDEPARTAMENTO
DE VIGILANCIA Y CONTROL
DE PLAGAS FORESTALES
Y EXÓTICAS INVASORAS**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
SAG

Informe anual del Subdepartamento de Vigilancia y Control de Plagas Forestales y Exóticas Invasoras, año 2004.

Coordinación General de la Edición:

Subdepartamento de Vigilancia y Control de Plagas Forestales y Exóticas Invasoras

Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección Agrícola.
Av Bulnes N° 140, Santiago – Chile. Web : www.sag.cl

Autores del Informe

Marcos Beèche Cisternas
Pablo González Erazo
Ariel Sandoval Clavería
Sandra Ide Mayorga
María Eugenia Murillo
Lorena Jaques
Sergio Rothmann
Hernán González
Sergio Estay
Claudia Muñoz
Roberto Ferrada
Margarita Peralta
Cristián Bravo
Hermann Sievert
Rocío Canales
Verónica Torres
Mario Zapata
Mirta Carrillo

Edición y Diseño:

Unidad de Comunicaciones, SAG.

Primera Edición: octubre de 2005.

Tiraje: 300 ejemplares.

AGRADECIMIENTOS

Se deja constancia de los agradecimientos por parte de esta Unidad a todos los profesionales y técnicos del Servicio Agrícola y Ganadero cuyos aportes y trabajo han sido de gran valor e importancia para este proyecto.

De igual forma se desea destacar especialmente los aportes realizados por instituciones nacionales y extranjeras, cuyo trabajo conjunto y coordinado y alto compromiso han posibilitado los resultados que se muestran en el presente informe. Se destaca especialmente a la Corporación Nacional Forestal/CONAF, el Instituto Forestal/INFOR, la sección de entomología del Museo de Historia Natural, la empresa Controladora de Plagas Forestales/CPF-S.A. y al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de Argentina/SENASA.

ÍNDICE DE MATERIAS

Capítulo	Página
1. INTRODUCCIÓN	9
2. VIGILANCIA DE PLAGAS CUARENTENARIAS FORESTALES Y EXOTICAS INVASORAS	11
2.1. Generalidades.	11
2.2. Prospecciones forestales.	12
2.2.1. Prospecciones forestales específicas.	14
2.3. Monitoreo con trampas de embudos.	17
2.4. Análisis de muestras generadas por prospecciones forestales y trampas de embudos	20
3. VIGILANCIA Y CONTROL DE <i>Sirex noctilio</i> Fabricius (Hymenoptera, Siricidae)	21
3.1. Programa de vigilancia fitosanitaria.	22
3.1.1. Detección mediante árboles cebo.	22
3.1.2. Detección mediante trampas de embudos.	25
3.1.3. Detección mediante prospecciones.	27
3.1.4. Nivel poblacional de <i>Sirex noctilio</i> en las regiones IX y X.	31
3.1.5. Detección del parasitoide <i>Ibalia leucospoides</i> Hochenwarth (Hymenoptera, Ibalidae)	31
3.1.6. Presión de ingreso de <i>Sirex noctilio</i> desde Argentina.	32
3.2. Programa de control de <i>Sirex noctilio</i> .	34
3.2.1. Áreas de cuarentena y medidas de control fitosanitario.	34
3.2.2. Control de las detecciones de <i>Sirex noctilio</i> .	36
3.2.3. Raleos fitosanitarios.	36
3.2.4. Sistema integrado de medidas de mitigación de riesgo.	38
4. PROGRAMA BINACIONAL SENASA/SAG DE CONTROL DE <i>Sirex noctilio</i> Fabricius EN LA PATAGONIA DE ARGENTINA	41
4.1. Generalidades.	41
4.2. Control biológico con <i>Deladenus siricidicola</i> Bedding (Nematoda, Neotylenchidae).	41
4.2.1. Aislamiento de <i>Deladenus siricidicola</i> cepa tangoio procedente de Nueva Zelanda.	41
4.2.2. Mantención de cuarentena de <i>Deladenus siricidicola</i> .	42
4.2.3. Establecimiento de <i>Deladenus siricidicola</i> en las provincias	

andino-patagónicas de Argentina.	43
4.2.4. Preparación de árboles cebo.	44
4.2.5. Producción y despacho.	45
4.2.6. Evaluación de parasitismo por <i>Deladenus siricidicola</i> .	45
4.3. Control biológico con <i>Megarhyssa nortoni</i> Cresson (Hymenoptera, Ichneumonidae)	47
4.3.1. Cuarentena de post-entrada de <i>Megarhyssa nortoni</i> .	49
5. CONTROL OFICIAL DE PLAGAS	51
5.1. <i>Fusarium circinatum</i> Nirenberg y O'Donnel (Deuteromycotina, Hyphomycetes)	51
5.1.1. Antecedentes preliminares.	51
5.1.2. Identificación de <i>Fusarium circinatum</i> .	51
5.1.3. Epidemiología del hongo.	52
5.1.4. Prospecciones en viveros y huertos de setos.	52
5.1.5. Prospecciones en plantaciones.	53
5.1.6. Medidas de control en viveros.	54
5.1.7. Proyecto Fondo SAG.	55
5.1.7.1. Resultados.	55
5.1.7.2. Observaciones.	56
5.2. <i>Tremex fuscicornis</i> Fabricius (Hymenoptera, Siricidae).	56
5.2.1. Antecedentes preliminares.	56
6. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS FORESTALES	59
6.1. <i>Phoracantha</i> spp. (Coleoptera, Cerambycidae).	59
6.1.1. Antecedentes preliminares.	59
6.1.2. Liberación de <i>Avetianella longoi</i> en plantaciones de <i>Eucalyptus</i> spp. atacadas por <i>Phoracantha</i> spp. en la provincia de San Antonio.	60
6.3. <i>Vespula germanica</i> (Fabricius) (Hymenoptera, Vespidae).	62
6.4. <i>Aleurodicus</i> sp. (Hemiptera, Aleyrodidae).	63
6.5. <i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore (Hemiptera, Psyllidae).	64
6.5.1. Región Metropolitana.	65
6.5.2. V Región.	66
6.5.3. Niveles de parasitismo.	67
6.6. <i>Gonipterus scutellatus</i> Gyllenhal (Col., Curculionidae).	68
7. VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS EN EL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ	70
7.1. Antecedentes generales.	70
7.2. Objetivos.	70
7.3. Análisis del programa.	71
7.3.1. Control de <i>Vespula germanica</i> (Fabricius).	71

7.3.1.1.	Evaluaciones para establecer programa de control de <i>Vespula germanica</i> .	71
7.3.1.2.	Control de <i>Vespula germanica</i> a través de trampas con cebos tóxicos.	72
7.3.1.3.	Control de <i>Vespula germanica</i> a través de eliminación de nidos.	73
7.3.2.	Vigilancia y evaluación del control biológico de <i>Icerya purchasi</i> Maskell y <i>Saissetia</i> spp.	74
7.3.2.1.	Prospecciones forestales.	74
7.3.2.2.	Instalación de trampas.	80
7.3.3.	Educación y difusión.	80
7.3.3.1.	Confección y distribución de tríptico.	80
7.3.3.2.	Charlas en el Archipiélago.	81
7.3.3.3.	Programas y cápsulas radiales.	81
8.	CONTROL DE EMBALAJES DE MADERA DE IMPORTACIÓN Y MEDIOS DE TRANSPORTE.	82
8.1.	Programa de inspección de embalajes de madera de internación.	82
8.1.1.	Antecedentes generales.	82
8.1.2.	Especies interceptadas.	83
8.1.3.	Orígenes de las intercepciones.	84
8.2.	Intercepciones de plagas en medios de transporte (aeronaves).	86
9.	SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SANIDAD FORESTAL (SISFOR).	88
10.	ANEXOS.	91
	Anexo N° 1	
	Insectos de importancia forestal colectados en prospecciones y trampas de embudos	93
	Anexo N°2	
	Hongos de importancia forestal colectados en prospecciones	96
	Anexo N°3	
	Mapa de distribución de parcelas cebos. Regiones IX y X. Temporada 2003/2004	97
	Anexo N° 4	
	Mapa de distribución de trampas de embudos. Regiones IX y X. Temporada 2003/2004	99
	Anexo N°5	
	Mapa de distribución de brotes de <i>Sirex noctilio</i> . Regiones V, IX y X. Años 2001/2004	101
	Anexo N°6	
	Resoluciones de control obligatorio de <i>Sirex noctilio</i> en las regiones V, IX y X	104
	Resolución N°283	104

Resolución N°2.630	106
Resolución N°1.245	108
Resolución N°3.899	110
Anexo N°7	
Resolución de erradicación de <i>Sirex noctilio</i> en la V Región	113
Anexo N° 8	
Órdenes y familias interceptadas en aeronaves en Aeropuerto Pudahuel	115

I. INTRODUCCIÓN

Chile corresponde a un país forestal con una superficie estimada de bosques de 15,5 millones de hectáreas, de las cuales 13,4 millones corresponden a bosques nativos y 2,1 millones a plantaciones comerciales, lo que representa alrededor del 20,5 % de la superficie del territorio continental del país, representando una proporción de aproximadamente 1 hectárea de bosque per cápita.

Esta amplia superficie de bosques expresa una positiva influencia en lo referido a la conservación de suelos, regulación en la retención de aguas, prevención de avalanchas y como importante reservorio de diversos y numerosos ecosistemas que contienen una amplia biodiversidad de plantas y animales. A la vez las plantaciones comerciales, compuestas esencialmente por *Pinus radiata* D. Don (1,5 millones de hectáreas) y *Eucalyptus* spp. (500 mil hectáreas) corresponden a la base de la industria forestal del país, generando además importantes montos por concepto de exportaciones de productos forestales, los cuales durante el año 2004 llegaron a los US\$ 3.400 millones FOB.

Sin embargo, los procesos de globalización del comercio internacional en el cual el país está inmerso, y que se refleja entre otros aspectos en un cada vez mayor movimiento transfronterizo de personas, cargas y de medios de transportes ha incrementado significativamente el riesgo de dispersión e ingreso de plagas potencialmente dañinas para los bosques.

Este riesgo fitosanitario se refleja tanto en términos cuantitativos, referidos a modo ejemplo en los números de intercepciones de plagas realizadas por el SAG a través de los puertos de ingreso, sino que además en términos cualitativos tales como la mayor diversidad y orígenes de plagas que hoy en día presionan por ingresar al país.

Como resultado de esto, el Servicio Agrícola Ganadero como Organización de Protección Fitosanitaria—ONPF de Chile, ha debido desarrollar e implementar nuevas estrategias en el ámbito de la cuarentena forestal orientadas a reducir los riesgos de ingreso de plagas cuarentenarias y exóticas invasoras que puedan afectar los bosques, e implementar estrategias destinadas a la detección oportuna de plagas foráneas y a su control a través de acciones de erradicación, contención o supresión de plagas, a objeto de proteger los bosques del país.

Estas nuevas estrategias se han concretado en el desarrollo e implementación de diversos programas de cuarentena forestal externa e interna, programas de vigilancia fitosanitaria forestal general y específica, programas de control de plagas forestales y un fortalecimiento general de las capacidades de diagnóstico fitosanitario y de las condiciones de cuarentena de post-entrada de los laboratorios del SAG. A la vez, este nuevo escenario ha llevado a la necesidad de establecer alianzas estratégicas con numerosas organizaciones públicas y privadas e instituciones nacionales e internacionales, lo cual ha posibilitado generar una sinergia en los esfuerzos emprendidos, como así mismo generándose una importante oportunidad de compartir los resultados y conocimientos aprendidos.

Sin embargo, este proceso de crecimiento de la cuarentena forestal observado durante los últimos años no ha sido un hecho aislado ocurrido en Chile, sino que varios países del mundo se han visto al mismo tiempo en la necesidad de emprender un camino en esta ruta, derivando en lo fundamental en la implementación de nuevos estándares generados a través de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria–CIPF de la FAO tales como la NIMF 15 relativa al movimiento internacional de los embalajes de madera, y a la propia creación de un Panel de Expertos en materia de Cuarentena Forestal al mismo nivel, lo cual sin lugar a dudas a relevado la necesidad de proteger los bosques del mundo de las plagas foráneas.

En este sentido, el presente informe de actividades del año 2004, refleja los principales esfuerzos y resultados obtenidos por la Unidad de Vigilancia y Control de Plagas Forestales y Exóticas Invasoras de la División de Protección Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero.

2.VIGILANCIA DE PLAGAS CUARENTENARIAS FORESTALES Y EXOTICAS INVASORAS

2.1. GENERALIDADES

El propósito de este programa es la detección oportuna de plagas cuarentenarias forestales y exóticas invasoras de reciente introducción al país y de aquellas que pudieran ingresar, a objeto de implementar las medidas fitosanitarias de control en forma oportuna.

A la vez a través de este programa se tiene un conocimiento actualizado de la condición fitosanitaria de los bosques nativos y plantaciones comerciales del país, información que puede ser utilizada en la elaboración de los Análisis de Riesgo de Plagas-ARP's, establecimiento de áreas libres de plagas o áreas de baja prevalencia de plagas, en la generación de los listados nacionales de plagas cuarentenarias como asimismo generando la información fitosanitaria necesaria para el desarrollo de los programas de control de plagas forestales en Chile.

Las estrategias de detección de plagas forestales implementadas están basadas fundamentalmente en la aplicación de protocolos estandarizados de prospección fitosanitaria general y específica, como asimismo de sistemas de monitoreo de plagas a través de trampas de embudos y de árboles cebo, generándose un número considerable de muestras que son analizadas a través de la red de laboratorios del Servicio Agrícola y Ganadero. A la vez esta estrategia de vigilancia fitosanitaria forestal considera la recepción de información fitosanitaria a través de otros medios, tales como la información científica publicada y las denuncias fitosanitarias, lo cual requiere su corroboración a través de este programa según las normas legales del país.

La expresión de este programa es de carácter nacional, con una mayor expresión en las áreas de mayor riesgo de ingreso de plagas, tales como aquellas cercanas a puertos marítimos terrestres y aéreos, áreas bajo cuarentena de plagas y áreas de riesgo cercanas a las mismas. Estas actividades siguen los lineamientos de la CIPF a través de la implementación de los estándares N°6 referido a las directrices para la realización de actividades de vigilancia y el estándar N°17 de reporte de plagas.

2.2. PROSPECCIONES FORESTALES

Las prospecciones forestales constituyen una herramienta básica para obtener información necesaria que permite caracterizar el estado sanitario de los recursos forestales del país, éstas están dirigidas a especies forestales de importancia económica y ambiental.



FIGURA N°1
Prospección para la detección de plagas de los eucaliptos
(C. Muñoz).

La forma en que se ejecutan las prospecciones forestales consiste en realizar estaciones de prospección, o puntos de muestreo localizados dentro una formación arbórea que puede ser un bosque, cortina cortaviento o árboles aislados, pudiendo ser estas prospecciones de tipo general, cuando no se busca un agente dañino en particular, o específica, cuando el objetivo es determinar el estado de situación de una plaga de relevancia conocida cuarentenaria o exótica invasora en un área determinada.

Para el año 2004 se programó a nivel nacional un total de 13.405 estaciones de prospección de plagas forestales, ejecutándose un total de 14.685 estaciones, lo que corresponde a un 110% de cumplimiento de la meta programada (ver Cuadro N°1).

CUADRO N°1
NÚMERO DE ESTACIONES DE PROSPECCIONES FORESTALES.

REGIÓN	EJECUTADO	PROGRAMADO	% META
I	145	132	110
II	0	0	
III	27	20	135
IV	96	50	192
V	1.869	1.802	104
RM	1.865	1.800	104
VI	631	600	105
VII	1.643	1.600	103
VIII	3.384	2.680	126
IX	1.921	1.720	112
X	2.254	2.169	104
XI	806	790	102
XII	44	42	105
TOTAL	14.685	13.405	110

Entre los principales resultados de esta actividad se señala la detección e identificación de 5 nuevos organismos fitófagos para el país, de los cuales 2 corresponden a insectos y 3 a hongos, no siendo considerado ninguno de ellos de relevancia cuarentenaria o como especie exótica invasora (ver Cuadro N°2).

CUADRO N°2
NUEVOS ORGANISMOS FITÓFAGOS DETECTADOS EN LAS PROSPECCIONES FORESTALES.

ORGANISMO FITÓFAGO	HOSPEDERO	LOCALIZACIÓN	DETERMINADOR
INSECTOS			
<i>Dialeurolonga</i> sp. (Hem., Aleyrodidae)	<i>Myrceugenia</i> sp. (Myrtaceae)	Santiago, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Myzocallis boernerii</i> Stroyan (Hem., Aphididae)	<i>Quercus suber</i> (Fagaceae)	Santiago, R.M.	Raquel Muñoz
HONGOS			
<i>Discula platani</i> (Peck) Sacc.	<i>Platanus</i> sp. (Platanaceae)	Chanco, VII Región	María E. Murillo
<i>Ophiostoma stenoceras</i> (Robak) Melin y Nannf.	<i>Eucalyptus globulus</i> (Myrtaceae)	Cartagena, V Región	María A. Palma
<i>Zetiaspizna cordylines</i> Nag Raj	<i>Peumus boldus</i> (Monimiaceae)	San Javier, VII Región	María E. Murillo

Otros resultados dicen relación con la determinación de nueva distribución de insectos fitófagos, donde destacan las plagas forestales de los eucaliptos bajo control biológico *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal y *Glycaspis brimblecombei* Moore (ver Cuadro N°3).

CUADRO N°3
NUEVA DISTRIBUCIÓN DE INSECTOS FITÓFAGOS DETECTADOS
EN LAS PROSPECCIONES FORESTALES.

INSECTO FITÓFAGO	HOSPEDERO	DISTRIBUCIÓN		DETERMINADOR
		ANTERIOR	NUEVA	
<i>Ctenarytaina eucalypti</i> Maskell (Hem., Psyllidae)	<i>Eucalyptus</i> sp. (Myrtaceae)	I a X Región	Puerto Aysén, XI	Sergio Rothmann
<i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore (Hem., Psyllidae)	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (Myrtaceae)	V a VII Región	Illapel, IV	Marcos Zambrano
<i>Gonipterus scutellatus</i> Gyllenhal (Col., Curculionidae)	<i>Eucalyptus globulus</i> (Myrtaceae)	IV, V y R.M.	San Ignacio, VIII	Eulogio Fierro
			Parral, VII	Lourdes Peralta
<i>Melanaphis donacis</i> (Passerrini) (Hem., Aphididae)	<i>Chusquea</i> sp. (Poaceae)	I, III y V Región	Talagante, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Siphoninus phillyreae</i> (Haliday) (Hem., Aleyrodidae)	<i>Melia japonica</i> (Meliaceae)	III y IV Región	Calle Larga, V	Sergio Rothmann

También se registraron 6 especies de insectos fitófagos presentes en el país en nuevos hospederos tanto exóticos como nativos (ver Cuadro N°4).

CUADRO N°4
NUEVOS HOSPEDEROS DE INSECTOS FITÓFAGOS DETECTADOS
EN LAS PROSPECCIONES FORESTALES.

INSECTO FITÓFAGO	NUEVO HOSPEDERO	LOCALIZACIÓN	DETERMINADOR
<i>Acizzia uncatoides</i> (Ferris & Kylvor) (Hem., Psyllidae)	<i>Acacia caven</i> (Mimosaceae)	Colina, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Ectinogonia buqueti</i> Spinola (Col., Buprestidae)	<i>Eucalyptus</i> sp. (Myrtaceae)	La Ligua, V	Luis Torelli
<i>Hoplocallis</i> sp. (Hem., Aphididae)	<i>Crinodendron patagua</i> (Elaeocarpaceae)	Santiago, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Melanaspis donacis</i> (Passerrini) (Hem., Aphididae)	<i>Chusquea</i> sp. (Poaceae)	Talagante, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Saissetia oleae</i> (Olivier) (Hem., Coccidae)	<i>Pinus</i> sp. (Pinaceae)	Talagante, R.M.	Raquel Muñoz
<i>Siphoninus phillyreae</i> (Haliday) (Hem., Aleyrodidae)	<i>Melia japonica</i> (Meliaceae)	Calle Larga, V	Sergio Rothmann

Además, de los agentes fitófagos señalados en los cuadros anteriores como resultado de acciones de vigilancia de prospecciones y trampeos, se colecta una gran variedad de organismos, principalmente de insectos y hongos, cuyas especies más relevantes se señalan en los Anexos N°s 1 y 2 donde se indican las Regiones del país donde se han colectado.

2.2.1. PROSPECCIONES FORESTALES ESPECÍFICAS

Durante el año 2004 se programó una prospección específica para la detección oportuna del escarabajo asiático de cuernos largos *Anoplophora glabripennis* (Motchulsky) (Coleoptera, Cerambycidae) en la VIII Región, principalmente a nivel del arbolado urbano y periurbano de la Región, no detectándose su presencia, razón por la cual mantiene su condición de plaga cuarentenaria ausente del país.

A la vez se realizó una programación de prospecciones específicas destinadas a actualizar la distribución geográfica del gorgojo del eucalipto *G. scutellatus* y de otras plagas de los eucaliptos, *Tremex fuscicornis* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae) y *Cinara cupressi* (Buckton) (Hemiptera, Aphididae), cuyos resultados se expresan en el Cuadro N°5.

CUADRO N°5
PROSPECCIONES DE PLAGAS FORESTALES ESPECÍFICAS

PLAGA PROSPECTADA	PRINCIPALES ESPECIES FORESTALES PROSPECTADAS	REGIONES	RESULTADOS
<i>Gonipterus scutellatus</i> y otras plagas de los eucaliptos	<i>Eucalyptus</i> spp.	I a XI, excepto la II	Nueva distribución para las plagas de los eucaliptos (ver Cuadro N°3).
<i>Tremex fuscicornis</i>	<i>Populus</i> spp., <i>Salix</i> spp. y otras latifoliadas	V a X	Se mantiene en las Regiones V, VI y Metropolitana.
<i>Cinara cupressi</i>	<i>Cupressaceae</i>	I, IV, V, RM, VI, VII, IX y X	Se detectó <i>Pauesia juniperorum</i> Stary (Hym., Braconidae), parasitoide específico de <i>C. cupressi</i> .

FIGURA N°2



A. Larvas de *Gonipterus scutellatus* (C. Muñoz).



B. Adulto de *Glycaspis brimblecombei* (S. Rothmann).

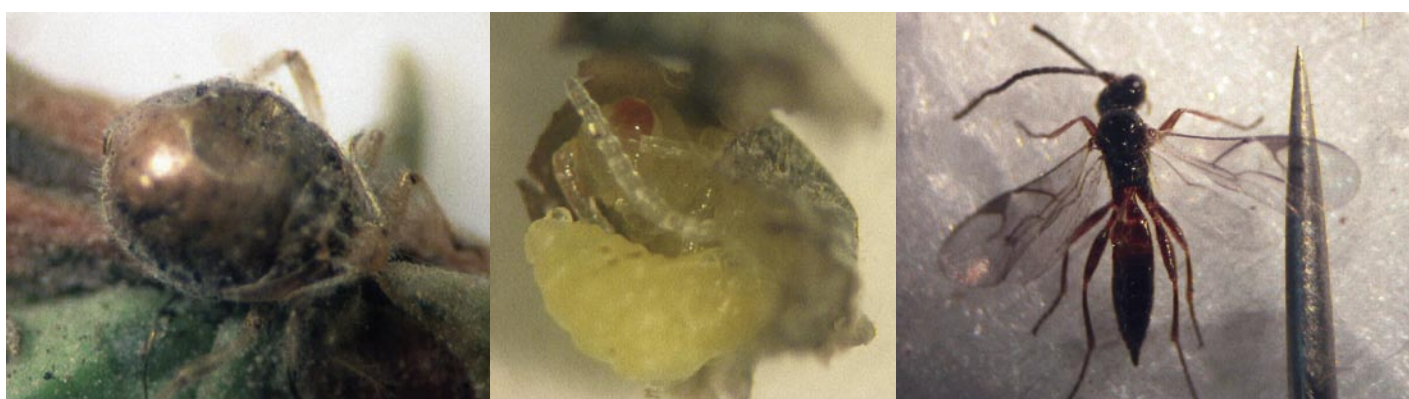


C. Ninfas y daño de *Ctenarytaina eucalypti* (P. González)



FIGURA N°3
Hembra y macho de *Tremex fuscicornis* (P. González).

FIGURA N° 4



A. Ninfa de *Cinara cupressi* parasitada
(C. Muñoz).

B. Pupa del parasitoide
Pauesia juniperorum (C. Muñoz).

C. Adulto del parasitoide
(C. Muñoz).

En lo referido a prospecciones dirigidas a cultivos específicos forestales, se determinó la presencia del hongo *Ophiostoma stenoceras* a nivel de raíces de *Eucalyptus globulus* Labill. en muestras provenientes de Petorca – V Región, el cual constituye un agente secundario y que aparentemente se asocia a infestaciones por *Ectinogonia buqueti*, lo que ocurre a nivel subcortical en el cuello de árboles débiles o moribundos.

FIGURA N°5



A. Bosques de *Eucalyptus globulus* donde se detectó
Ophiostoma stenoceras asociado a *Ectinogonia buqueti*
(R. Ferrada).

B. Larva de *Ectinogonia buqueti* (R. Ferrada).

2.3. MONITOREO CON TRAMPAS DE EMBUDOS

La trampa de embudos está compuesta por una serie de conos de color negro dispuestos y unidos uno sobre otro de tal forma que los insectos al chocar en ellos caen a un receptáculo ubicado bajo ellos donde posteriormente son recolectados (ver Figura N°6). El atrayente que utilizan estas trampas consiste en dos compuestos químicos que corresponden a alfa pineno y etanol, los que en la naturaleza son volatilizados desde árboles de coníferas en forma natural cuando se encuentran debilitados, enfermos o moribundos, por lo que estas trampas simulan este tipo de hospederos que son los predilectos de una gran cantidad de plagas de importancia forestal que afectan la madera, especialmente los insectos pertenecientes a la familia Scolytidae, en consecuencia la trampa de embudos puede ser utilizada en la detección de nuevas plagas, o delimitar la distribución de una plaga presente en país.



FIGURA N°6
Trampa de embudos instalada en un bosque de pinos (A. Sandoval).

Durante el año 2004 el SAG instaló entre las Regiones V y XII un total de 530 trampas de embudos, concentradas mayoritariamente en las regiones con mayor expresión de plantaciones forestales - VII, VIII, IX y X - y, en aquellas que representan el más alto riesgo de introducción de plagas - V y R.M. - producto de su mayor volumen de ingreso de mercaderías desde el exterior. (ver Figura N°7).

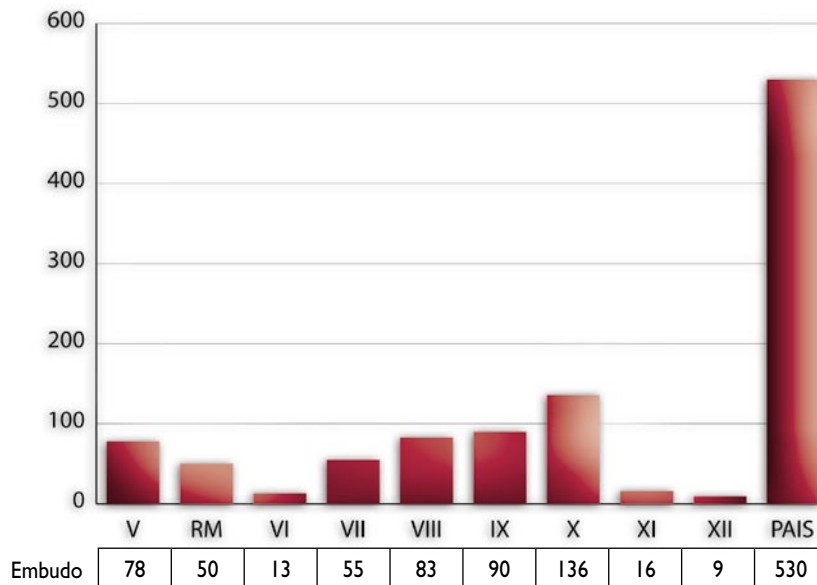


FIGURA N°7
NÚMERO DE TRAMPAS FORESTALES INSTALADAS A NIVEL NACIONAL DURANTE EL AÑO 2004.

Para las 530 trampas de embudo instaladas en el país, el SAG programó un total de 8.526 revisiones, realizándose un total de 10.093, lo que corresponde a un 118% de cumplimiento de la meta programada (ver Cuadro N°6).

CUADRO N°6
NÚMERO DE REVISIONES A TRAMPAS DE EMBUDO.

REGIÓN	EJECUTADO	PROGRAMADO	% META
V	1.446	1.318	110
RM	1.001	800	125
VI	223	234	95
VII	910	718	127
VIII	1.791	1.426	126
IX	1.654	1.155	143
X	2.446	2.319	105
XI	528	468	113
XII	94	88	107
Total	10.093	8.526	118

Entre los principales resultados de esta actividad se determinó una nueva distribución para el pulgón *Myzocallis castanicola* Baker (Hemiptera, Aphididae) en la comuna de Machalí – VI Región, habiéndose determinado con anterioridad en las regiones V, VIII y Metropolitana.

También en forma habitual son capturados en estas trampas una gran cantidad de insectos presentes en el país, siendo las familias de importancia forestal con más capturas las que se señalan en la figura N°8.

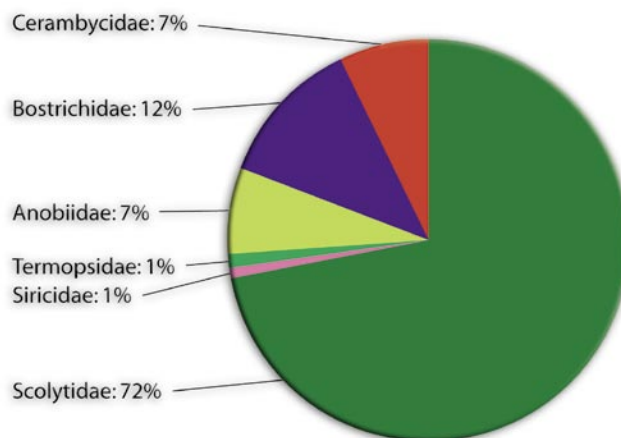


FIGURA N°8
PROPORCIÓN DE LAS FAMILIAS DE INSECTOS DE IMPORTANCIA FORESTAL
MÁS CAPTURADAS EN TRAMPAS DE EMBUDOS.

Dentro de las seis familias de insectos de importancia forestal más capturadas en las trampas de embudos, 20 son las especies más frecuentes (ver Cuadro N°7), siendo la mayoría de ellas insectos que afectan la madera de árboles débiles o moribundos.

CUADRO N°7
INSECTOS DE IMPORTANCIA FORESTAL MÁS CAPTURADOS EN TRAMPAS DE EMBUDOS.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Coleoptera	Anobiidae	<i>Ernobius mollis</i> Lineo
	Bostrychidae	<i>Dexicrates robustus</i> (Blanchard)
		<i>Micrapate scabrata</i> (Erichson)
		<i>Neoterius mystax</i> (Blanchard)
		<i>Polycaon chilensis</i> (Erichson)
		<i>Prostephanus sulcicollis</i> (Fairmaire y Germain)
	Cerambycidae	<i>Calydon submetallicum</i> (Blanchard)
		<i>Chenoderus testaceus</i> (Blanchard)
		<i>Eriphus laetus</i> (Blanchard)
		<i>Neobebestola humeralis</i> (Blanchard)
		<i>Phoracantha recurva</i> Newman
		<i>Phoracantha semipunctata</i> Fabricius
		<i>Phymatoderus bizonatus</i> Blanchard
		<i>Xenocompsa flavonitida</i> (Fairmaire y Germain)
	Scolytidae	<i>Gnathotrupes</i> sp.
		<i>Hylastes ater</i> (Paykull)
<i>Hylurgus ligniperda</i> (Fabricius)		
<i>Xyleborinus saxeseni</i> (Ratzeburg)		
Hymenoptera	Siricidae	<i>Urocerus gigas</i> (Linnaeus)
Isoptera	Termopsidae	<i>Porotermes quadricollis</i> (Rambur)

Como información adicional se puede señalar que las cuatro especies de escolítidos más capturadas en trampas de embudos siguen patrones similares de número de revisiones con capturas, las que se concentran entre fines del verano y principios de otoño (ver Figura N°9).

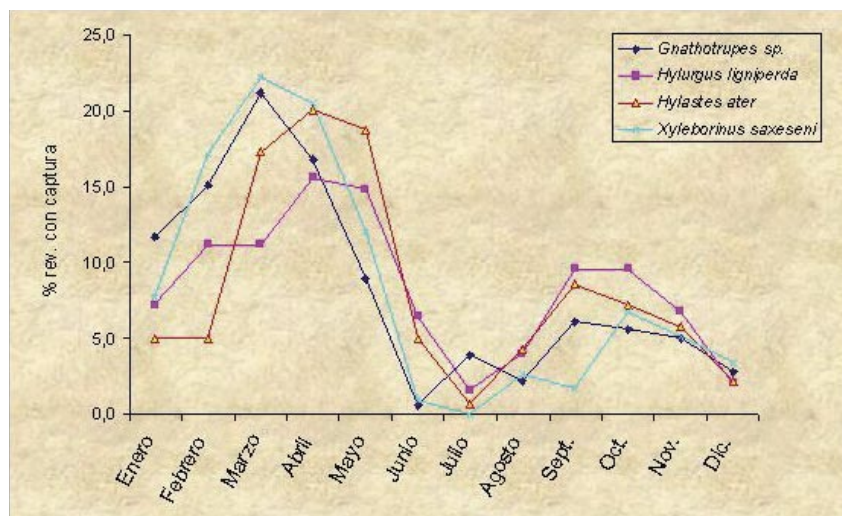


FIGURA N°9
ESTACIONALIDAD DE LAS ESPECIES DE ESOLÍTIDOS MÁS CAPTURADAS EN TRAMPAS DE EMBUDOS.

2.4. ANÁLISIS DE MUESTRAS GENERADAS POR PROSPECCIONES FORESTALES Y TRAMPAS DE EMBUDOS

Durante el año 2004 las actividades de Prospecciones y Trampas de embudos del Programa generaron 12.544 muestras que fueron analizadas en los laboratorios del SAG, de las cuales a 11.541 se les realizó análisis entomológico, 944 análisis fitopatológico y 59 otro tipo de análisis (nematológico, virológico, bacteriológico u otro), lo que equivale al 92.0%, 7.5% y 0.5% respectivamente (ver Cuadro N°8), siendo la actividad que generó más muestras las Prospecciones Forestales con 7.605 lo que equivale al 61% del total.

CUADRO N°8
NÚMERO DE MUESTRAS FORESTALES GENERADAS POR ESPECIALIDAD.

ACTIVIDAD	ANÁLISIS DE MUESTRAS POR ESPECIALIDAD			TOTAL
	Entomología	Fitopatología	Otras	
Prospecciones	6.608	944	53	7.605
Trampas de embudos	4.933	---	6	4.939
Total	11.541	944	59	12.544



FIGURA N°10
LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA DEL SAG DE LO AGUIRRE – SANTIAGO (S. Ide).

3.VIGILANCIA Y CONTROL DE *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae)

La avispa taladradora de los pinos, *S. noctilio*, es una plaga cuarentenaria para Chile, por los devastadores daños que podría provocar en la producción y en la industria forestal nacional, debido fundamentalmente a que su ataque incontrolado puede desembocar en la muerte masiva de plantaciones de *P. radiata*. Por esta razón, el Servicio Agrícola y Ganadero, Organización Nacional de Protección Fitosanitaria - ONPF de Chile, mantiene desde 1990 un Programa Nacional de Detección Temprana de esta avispa en toda el área de distribución de las formaciones de esta especie, cuyo propósito principal es detectar en forma temprana o precoz la plaga en el país y así implementar rápida y oportunamente las medidas de control, reduciendo con ello sus daños.

Como resultado de lo anterior, durante el mes de enero de 2001¹ se detectó por primera vez la presencia de un brote de la plaga en Chile, en un bosque de *P. radiata* localizado en la ruta internacional Los Andes – Los Libertadores, V Región. Posteriormente, en octubre de 2001 y abril de 2002 la plaga es detectada por el SAG de las Regiones X y IX, respectivamente, en plantaciones de *P. radiata* localizadas en sectores cordilleranos cercanos al límite con Argentina, estimándose que su origen son los bosques de pino atacados por *S. noctilio* de la Región Andino-Patagónica de ese país. Como consecuencia de estas detecciones, el SAG declaró el Control Obligatorio de la plaga en estas Regiones, estableciendo un área bajo cuarentena de 20 ó 50 Km a partir las detecciones de la plaga, en la cual se decreta la inmovilización de las maderas de pino y la corta y eliminación de los árboles atacados o sospechosos de estarlo, mediante su astillado, enterramiento o incineración, entre otras medidas fitosanitarias.

Estas medidas fitosanitarias fueron estructuradas en un Plan de Contingencia para la detección y control de la plaga. A continuación se entregan los principales resultados obtenidos a partir del año 2001.

1. Antes de determinar la presencia de *S. noctilio* en bosques de *P. radiata* de las Regiones V y X, se habían producido previamente capturas de hembras de la plaga en trampas de embudos y de luz. En el caso de la V Región, en enero de 2001 se capturó una hembra en una trampa de embudo, instalada en el borde de la plantación donde ocurrió la primera detección. En el caso de la X Región, a fines de marzo de 2001 se produjeron capturas de hembras de *S. noctilio* en una trampa de embudo instalada en el paso fronterizo Cardenal Samoré y en una trampa de luz ubicada en la localidad de Ensenada.

3.1. PROGRAMA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA

3.1.1. DETECCIÓN MEDIANTE ÁRBOLES CEBO

La principal estrategia para la detección de *S. noctilio* corresponde a la técnica del árbol cebo, que consiste en la selección de un grupo de 5 a 10 árboles de pino, localizados lo más cerca posible, que por sus características pueden ser susceptibles al ataque de la plaga, los cuales son debilitados artificialmente con un herbicida durante el mes de noviembre, 1 a 2 meses antes que comience el período de vuelo de *S. noctilio*. Estos grupos de árboles se denominan parcelas cebo y son instalados en formaciones de pino localizadas en áreas con riesgo de introducción y establecimiento de la plaga entre las Regiones V y XI, siendo evaluados durante el mes de septiembre del año siguiente, mediante su corta, trozado y picado, en busca de estados de desarrollo de la avispa (ver Figuras N°11 y 12). No obstante que todos los árboles cebos son evaluados en terreno, y al menos a uno de ellos, el que presente mayor sospecha de estar atacado, es analizado en un laboratorio del SAG, mediante una muestra consistente en 3 trozos de madera de alrededor de 30 cm de longitud, obtenidos a un 20 %, 50 % y 80 % de la altura total del fuste, los que son colocados en bolsas resistentes y seguras, debidamente selladas e individualizadas, con el fin de evitar la posible dispersión de la plaga.

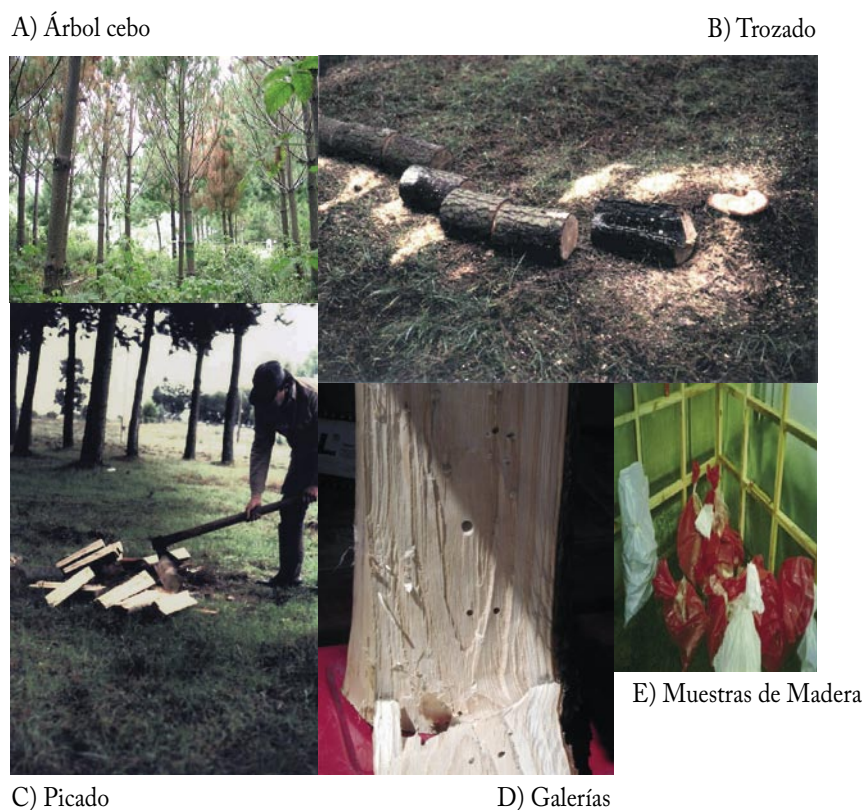
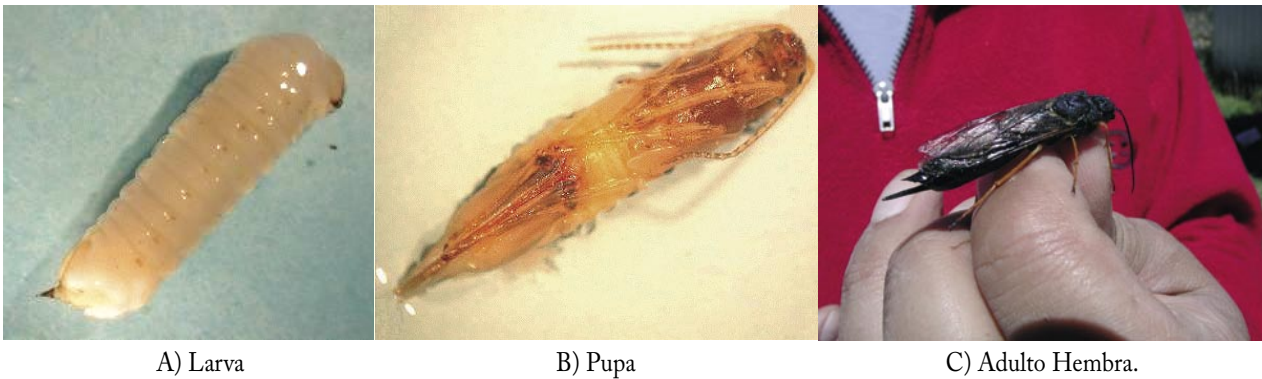


FIGURA N° 11
SECUENCIA DE CORTA Y EVALUACIÓN DE UN ÁRBOL CEBO
(V. Torres y P. González).

FIGURA N°12
ESTADOS DESARROLLO DE *Sirex noctilio*
(E. Rojas y P. González)

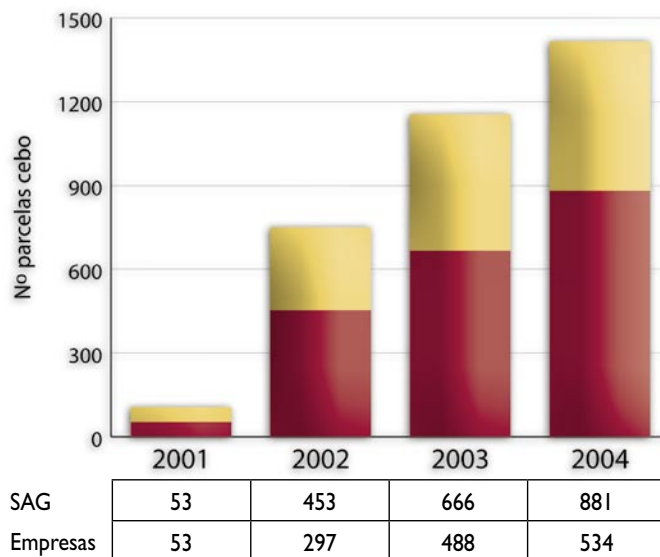


La localización y cantidad de parcelas cebo instaladas cada año han sido determinadas en función del riesgo de ingreso y establecimiento de *S. noctilio* al país. Para este efecto, se han considerado los siguientes factores:

- a) Relativos al ingreso y presencia de la plaga en el área (puertos, aeropuertos, pasos fronterizos, lugares donde se acopian embalajes de madera provenientes del exterior, detecciones y capturas en trampas).
- b) Relativos a la susceptibilidad de los árboles al ataque de la plaga (cantidad de árboles por hectárea, a mayor densidad mayor cantidad de árboles debilitados, condición del sitio donde crecen los árboles, a peor calidad del sitio mayor susceptibilidad, y por último daños bióticos o abióticos, ataques de otras plagas, incendios y daños mecánicos producidos por viento, corta de otros árboles, etc).

A partir de la detección de *S. noctilio* en el país, la cantidad de parcelas cebos evaluadas anualmente se ha incrementado (ver Figura N°13). Durante el año 2001 se cortaron y evaluaron 106 parcelas cebos en todo el país, las que habían sido instaladas el año anterior en partes iguales por el SAG y las empresas forestal.

FIGURA N°13
CANTIDAD DE PARCELAS CEBOS
INSTALADAS POR AÑO.



El año 2002 se aumentó a 750 el número de parcelas cebo evaluadas, 453 por el SAG y 297 por empresas forestales, hasta llegar a 1.415 unidades evaluadas el año 2004, esto es, más de 13 veces la cantidad de parcelas evaluadas el año 2001.

En el Cuadro N°9 se muestra la cantidad de parcelas cebos evaluadas en las Regiones V, IX y X, entre los años 2001 y 2004, y el número de ellas donde se detectó la presencia de *S. noctilio*. Cabe destacar, por una parte, que gran parte de las parcelas cebo positivas a la plaga se encontraba localizadas dentro de las áreas bajo cuarentena, y por otra, que hasta el momento no se ha detectado la plaga en parcelas instaladas en otras Regiones del país.

CUADRO N°9
PARCELAS CEBO CON PRESENCIA DE ESTADOS DE DESARROLLO DE *S. noctilio*.

Región	Pcebo	2001	2002	2003	2004
V	Total	6	77	51	52
	(+)		3		
	%		3,9		
IX	Total	8	23	114	286
	(+)				27
	%				9,4
X	Total	14	259	344	637
	(+)		41	12	56
	%		15,8	3,5	8,8

En la V Región sólo se reportaron 3 parcelas infestadas por *S. noctilio* el año 2002, un 3,9% del total evaluadas, no detectándose la presencia de la plaga en los años posteriores, tanto en el área bajo cuarentena como en otros sectores de esta Región.

Por el contrario, en la IX Región sólo durante el año 2004 se detectaron estados de desarrollo de la plaga en 27 parcelas cebos, un 9,4% del total evaluadas en esa Región, estimándose que la no detección en los años 2002 y 2003 se debe a la baja población de la *S. noctilio* en las zonas de la precordillera de los Andes, de acuerdo a los resultados que se señalan en el punto 3.1.4.

En el caso de la X Región, el año 2002 se detectaron 41 parcelas con presencia de *S. noctilio*, un 15,8% del total evaluado, el año 2003 la cantidad de parcelas positivas bajó a 12, un 3,5%, y el año 2004 aumentó a 56 parcelas positivas, un 8,8%. La disminución de la cantidad de parcelas positivas ocurrida el año 2003 pudo deberse a que durante el verano 2001/2002, junto con la eliminación de las detecciones de la plaga, se efectuaron raleos sanitarios en áreas donde se concentraban las detecciones de la plaga, lo cual disminuyó su población en el área bajo cuarentena (ver punto 3.1.4 y 3.2.2).

La técnica del árbol cebo no sólo es un buen instrumento para la detección de *S. noctilio* en un área, sino que también constituye una eficaz herramienta para su control, pues permiten

concentrar la ovipostura de las hembras en este tipo de árboles. En efecto, las parcelas que han resultado positivas a la presencia de la plaga son destruidas, independientemente de la cantidad de árboles atacados.

En el Anexo N°3 se adjunta mapas con la distribución de parcelas cebos evaluadas durante el año 2004, negativas y positivas a la presencia de *S. noctilio*, y las instaladas durante noviembre del mismo año, las cuales serán cortadas y evaluadas en septiembre de 2005, en las Regiones IX y X.

3.1.2. DETECCIÓN MEDIANTE TRAMPAS DE EMBUDOS

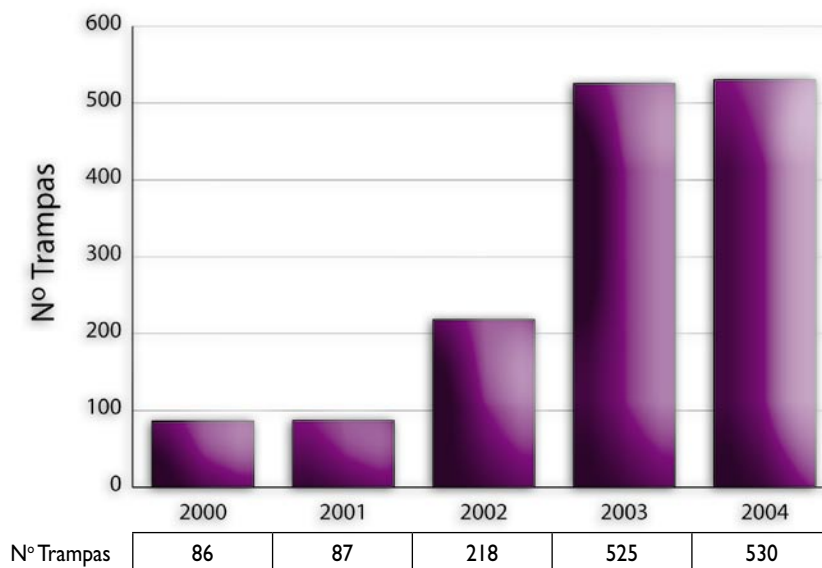
Desde 1994, el SAG mantiene un Programa de monitoreo con una red de trampas embudos, cuyo objetivo es la detección de insectos de la familia Scolytidae cuarentenarios para Chile (géneros *Dendroctonus* e *Ips*, entre otros). Sin embargo, debido a que la primera detección de *S. noctilio* en el país se produjo en una trampa de embudo, y a que es frecuente capturar hembras de la avispa *Urocerus gigas* L. (Hym., Siricidae), insecto que se introdujo al país en la década 1980 y que ataca madera de pino recién cortada (ver Figura N°14), este tipo de trampa se ha incorporado como parte de la estrategia de detección de *S. noctilio*, aún cuando como se podrá observar más adelante con niveles de eficiencia menores a los obtenidos con los otros métodos de detección.

Como se observa en la Figura N°15, la cantidad de trampas de embudos instaladas anualmente ha aumentado en forma considerable, sobre todo los años 2003 y 2004. El año 2001 se instalaban 87 trampas en todo el país, cifra que aumentó el año 2002 a 218 y a alrededor de 530 trampas instaladas en los años 2003 y 2004, esto es, cerca de 7 veces la cantidad que se instalaba a durante el año 2000.



FIGURA N°14
ADULTO HEMBRA DE *U. gigas*.
(E. Rojas)

FIGURA N°15
TRAMPAS DE EMBUDOS
INSTALADAS ENTRE
LOS AÑOS 2000 Y 2004.



La red de monitoreo con trampas de embudos se establece en octubre de cada año y se mantienen activas hasta abril del año siguiente, realizándose 2 revisiones al mes en cada una de ellas. No obstante lo anterior, las trampas de embudos instaladas en lugares con riesgo de ingreso de plagas cuarentenarias son mantenidas activas, y revisadas, durante todo el año.

En el Cuadro N°10 se detallan las cantidades de revisiones realizadas a trampas instaladas en las Regiones V, IX y X, y en las que se ha registrado capturas de hembras de *S. noctilio*. Estas últimas sólo corresponden a trampas instaladas dentro de las áreas bajo cuarentena de estas 3 Regiones.

CUADRO N°10
REVISIONES A TRAMPAS DE EMBUDOS CON CAPTURA DE HEMBRAS DE *S. noctilio*.

Región	Revisiones	2001	2002	2003	2004
V	Total	316	1.118	1.422	1.446
	(+)	1			
	%	0,3			
IX	Total	361	615	1.498	1.654
	(+)				2
	%				0,1
X	Total	673	1.772	2.865	2.446
	(+)	1	8	4	7
	%	0,1	0,5	0,1	0,3

En la V Región sólo se registra una captura, una hembra, de *S. noctilio* el año 2001, la que como se mencionó con anterioridad corresponde a la primera detección de la plaga en el país, no existiendo hasta la fecha nuevos registros de detección en la red de trampas de embudos instalada en esta Región.

Al igual que lo observado en el caso de las parcelas cebos positivas, en la IX Región sólo se han realizado capturas en trampas de embudos en 2 oportunidades, durante el año 2004, correspondiendo a un 0,1 % del total de las revisiones realizadas durante la temporada 2004/2005 en esta Región.

En el caso de la X Región, se han realizado capturas todos los años entre 2001 y 2004, la mayoría de las veces en trampas instaladas en distintos lugares. Los niveles de eficacia de captura en las trampas de embudos instaladas en esta Región varían entre 0,1 y 0,5 % del total revisiones realizadas en cada temporada.

En el Anexo N°4 se entrega un mapa con la ubicación de las trampas de embudos instaladas en las Regiones IX y X, diferenciando las que han registrado capturas de hembras de *S. noctilio* durante la temporada 2003/2004.

3.1.3. DETECCIÓN MEDIANTE PROSPECCIONES

Con el fin de determinar en forma rápida y oportuna los lugares con presencia de *S. noctilio*, dentro de las áreas bajo cuarentena de las Regiones V, IX y X, y de la misma forma también implementar medidas de control de la plaga, a partir del año 2001 se ha desarrollado un programa anual de prospecciones fitosanitarias. Este método de monitoreo consiste en la búsqueda de signos o síntomas del ataque de la plaga en los árboles, como son los orificios circulares que dejan los adultos al emerger de los troncos, gotas o exudaciones de resina típicas de la ovispostura de las hembras y la clorosis y marchitamiento de la copa (ver Figura N°16), mediante patrullajes fitosanitarios dirigidos a distintas formaciones de pino: árboles aislados, cortinas cortaviento y rodales. Si en un lugar, que se denomina estación de prospección, se detecta un árbol con signos o síntomas de ataque, se procede a cortar, trozar y evaluar en terreno, y a enviar de la forma descrita en el punto 3.1.1 (ver Figura N°17). Estas prospecciones no sólo se realizan actualmente en las áreas bajo cuarentena, sino que también han sido adoptadas como una estrategia en todas las zonas con presencia de formaciones de pino en el país.



FIGURA N° 16
A) ORIFICIOS DE EMERGENCIA; B) RESINACIÓN; C) FOLLAJE MARCHITO.
(M. Poisson y V. Torres)



FIGURA N° 17
A) CORTA; B) EVALUACIÓN DE UN ÁRBOL SOSPECHOSO.
(V. Torres)

A partir de los lugares donde se ha detectado la plaga mediante prospecciones, se han establecido las áreas que están siendo sometidas a control oficial, de acuerdo a su comportamiento y estrategia de dispersión. No obstante lo anterior, se han efectuado también detecciones de *S. noctilio* mediante las medidas de control aplicadas en estas áreas de cuarentena, como son los raleos sanitarios preventivos y las evaluaciones fitosanitarias de bosques de pino, para la autorización de movimiento de madera dentro y hacia afuera de las mismas. Todos estos aspectos que serán analizados más adelante, en el capítulo de control.

El año 2001 se realizaron 15.274 estaciones de prospección (ver Figura N°18), en formaciones de pino distribuidas entre la V y XI Regiones, detectándose la presencia de *S. noctilio* en 13 lugares de la V Región y 2 de la X (ver Cuadro N°11).

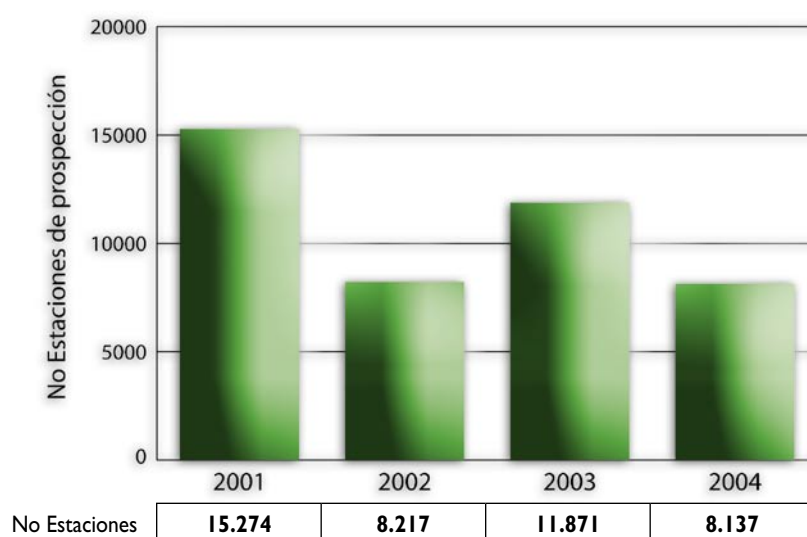


FIGURA N°18
ESTACIONES DE PROSPECCIÓN REALIZADAS EN EL PAÍS ENTRE LOS AÑOS 2000 Y 2004.

Los años 2002 y 2004 se realizaron poco más de 8.000 estaciones de prospección, el año 2003 fue más alta la cantidad de lugares prospectados llegando a cerca de 12.000 estaciones.

Entre los años 2002 y 2004 no hubo detecciones de *S. noctilio* en la V Región, por el contrario en las Regiones IX y X las detecciones han aumentado, llegando a 85 y 52 el año 2004, respectivamente (ver Cuadro N°11). Cabe destacar que en las Regiones IX y X se han efectuado detecciones de *S. noctilio* durante evaluaciones fitosanitarias asociadas a la aplicación de medidas de control, como han sido los raleos sanitarios y las determinaciones de la condición sanitaria de bosques de pino para la autorización de movimiento de madera, las que se indican como "Otras".

CUADRO N°11
PROSPECCIÓN PARA LA DETECCIÓN DE *Sirex noctilio*.

Región	Estaciones	2001	2002	2003	2004
V	Total	2.092	1.277	3.527	1.284
	(+)	13			
	%	0,6			
IX	Total	1.634	3.456	2.615	1.670
	(+)		10	8	85
	%		0,3	0,3	5,1
	Otras		1	4	11
	Total		11	12	96
X	Total	9.337	1.761	1.723	1.467
	(+)	2	2	11	52
	%	0,02	0,1	0,6	3,5
	Otras		17		18
	Total	2	19	11	70

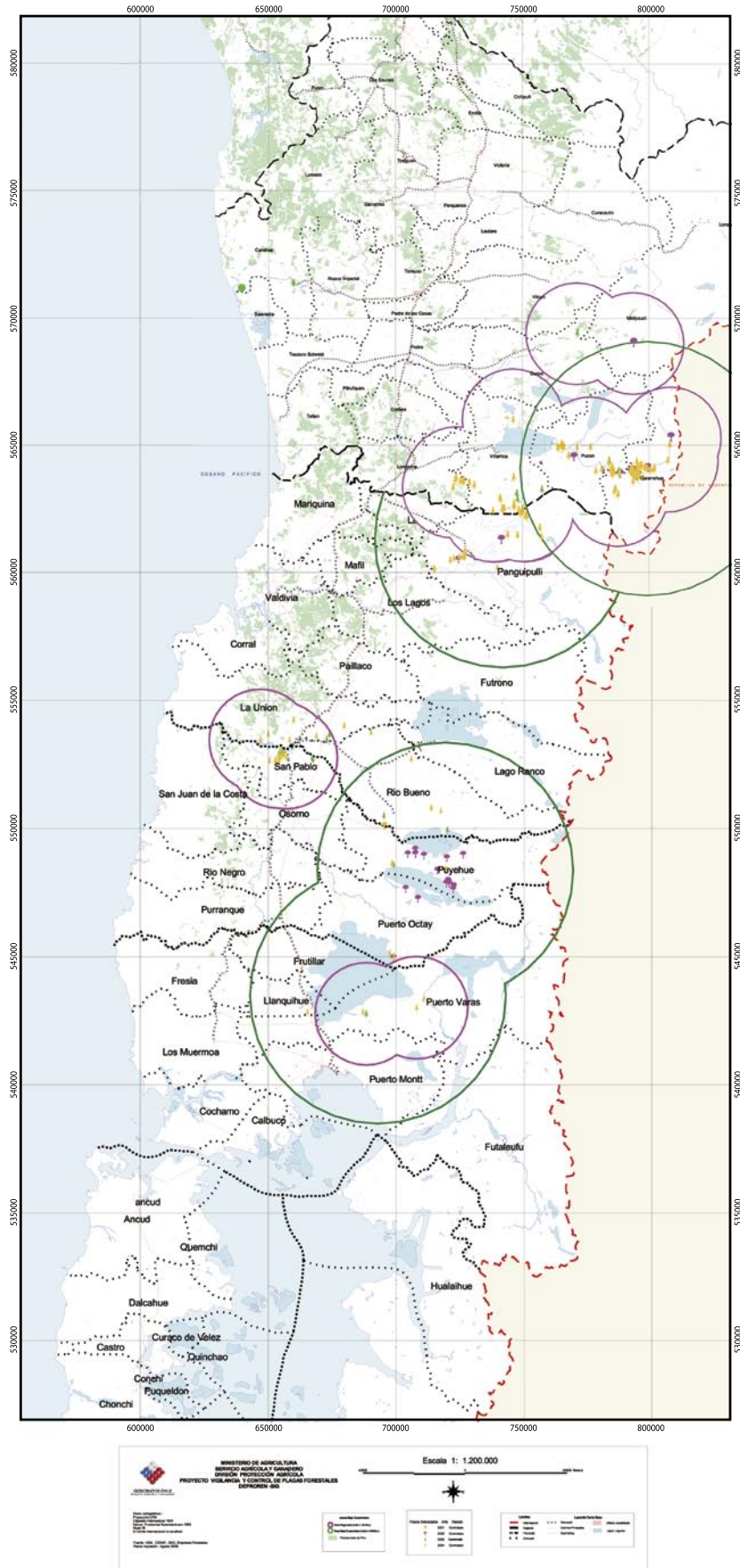
Aún cuando la cantidad de estaciones de prospección efectuadas en las Regiones IX y X en términos generales han disminuido, su grado de efectividad en la detección de la plaga ha aumentado. En efecto, en la X Región el año 2001 se logró una eficacia de detección de 0,02 %, aumentando a 5,1 % en la IX Región el año 2004, lo que se debe fundamentalmente a una mayor capacidad de los prospectores para identificar los signos y síntomas que presentan los árboles atacados por *S. noctilio*.

Las detecciones de la plaga mediante el método de prospección han permitido establecer la presencia de distintos brotes², los que se distinguen por su ubicación geográfica y por la concentración de las mismas en radios de aproximadamente 20 km, distancia estimada de dispersión de la plaga en un año. En el mapa de la Figura N°19 se señalan los brotes detectados en las Regiones IX y X y en el Anexo N°5 se puede observar en mayor detalle las detecciones de la plaga en los mapas de ambas Regiones y de la V Región.

Se han definido un total de 9 brotes distintos en las Regiones IX y X, 4 en cada una de ellas y 1 que es común a ambas Regiones.

2. Brote corresponde a "población aislada de una plaga, detectada recientemente y la cual se espera que sobreviva en el futuro inmediato" (NIMF N° 5, CIPF). Un brote de *S. noctilio* está compuesto por detecciones, que son eventos de dispersión de la población original que se extienden en un área no mayor a 20 Km de radio.

FIGURA N°19
 MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS DETECCIONES Y BROTES DE LAS REGIONES IX Y X.



3.1.4. NIVEL POBLACIONAL DE *Sirex noctilio* EN LAS REGIONES IX Y X

Como una forma de estimar el nivel de la población de *S. noctilio* que existe en las Regiones IX y X, se determinó la cantidad promedio de larvas, pupas y adultos que había en las muestras provenientes de árboles cebos y aquellos evaluados durante las prospecciones, considerando que estas muestras se extraen de la misma forma en todos los árboles que resultaron positivos a la presencia de la plaga. Estos resultados se muestran en la siguiente figura.

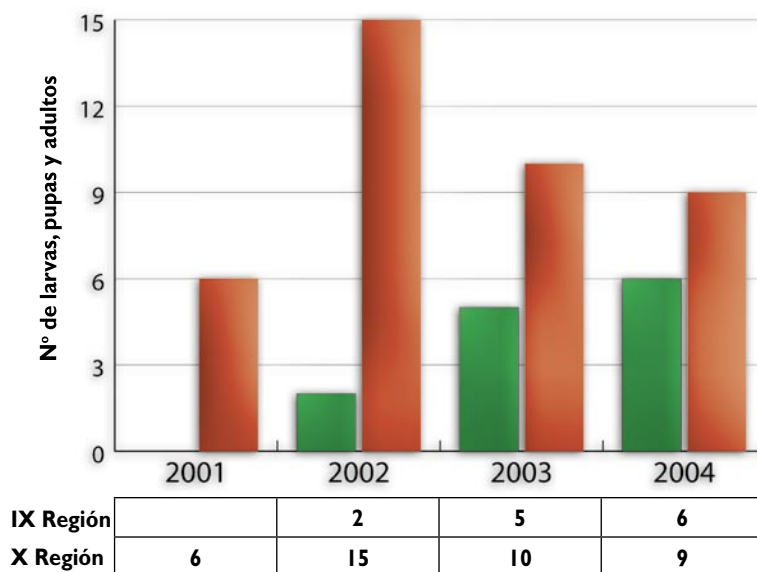


FIGURA N°20

CANTIDAD PROMEDIO DE ESTADOS DE DESARROLLO DE *Sirex noctilio* POR MUESTRA POSITIVA.

En términos generales la cantidad promedio de larvas, pupas y adultos de *S. noctilio* ha resultado menor, durante todo el período de evaluación, en las muestras de árboles atacados de la IX Región, aún cuando este valor ha aumentando en esta Región. Por el contrario, en la X Región además de estimarse una cantidad de estados de desarrollo mayor que en la IX Región, esta ha disminuido entre los años 2002 y 2004.

3.1.5. DETECCIÓN DEL PARASITOIDE *Ibalia leucospoides* Hochenwarth (Hymenoptera, Ibalidae)

Como resultado de los programas de monitoreo para la detección de *S. noctilio*, implementados a lo largo del país, se ha podido detectar también la presencia de la avispa *I. leucospoides* (ver Figura N°21), insecto que parasita huevos y larvas de primeros estadios de la plaga. Esta avispa había sido detectada en el país a mediados de la década de 1990, asociada a las poblaciones *U. gigas*, insecto de características similares a *S. noctilio* pero que ataca madera recientemente cortada o árboles moribundos.



A) Adulto hembra de *I. leucospoides*.
(New Zealand - Forest Research Institute)

B) Larvas de *S. noctilio* parasitadas.

C) Larva del parasitoide.
(E. Rojas)

FIGURA N°21

En el Cuadro N°12 se detalla la cantidad de revisiones a trampas de embudos con capturas de *I. leucospoides* y de muestras de árboles con estados de desarrollo de *S. noctilio*, que presentaban también ejemplares de este parasitoide, en las Regiones IX y X.

CUADRO N°12
DETECCIÓN DE *Ibalia leucospoides* EN TRAMPAS Y PROSPECCIONES

Región	Cantidad (N°)	2001	2002	2003	2004
IX	Revisiones	1	18	11	21
	Muestras		1	3	43
X	Revisiones		3	15	55
	Muestras	3	15	10	17

La presencia de la avispa parasitoide ha aumentado notoriamente el año 2004, tanto en las revisiones a trampas como en los árboles atacados por la plaga, estimándose que ante el evento de no prosperar el objetivo de erradicación de *S. noctilio*, se cuenta con una población establecida de *I. leucospoides* en ambas Regiones.

3.1.6. PRESIÓN DE INGRESO DE *Sirex noctilio* DESDE ARGENTINA

Por las características de algunas detecciones y capturas de *S. noctilio* en trampas, se ha podido establecer que la presencia de la plaga en las Regiones IX y X tienen su origen en las poblaciones de la plaga, establecidas en plantaciones de pino desde principio de la década de 1990, de la Región Andino – Patagónica de Argentina. Algunas de estas plantaciones infestadas se encuentran localizadas en áreas cercanas al límite con Chile, desde la altura del Paso Icalma por el norte, IX Región, hasta el Paso El Límite, Comuna de Palena, X Región, por el sur.

Como se puede apreciar en la Figura N°22, entre los años 2001 y 2004 ha existido al menos una trampa de embudo, instalada en los controles fronterizos con Argentina, principalmente de la X Región, con captura de hembras de *S. noctilio* por cada temporada de monitoreo.

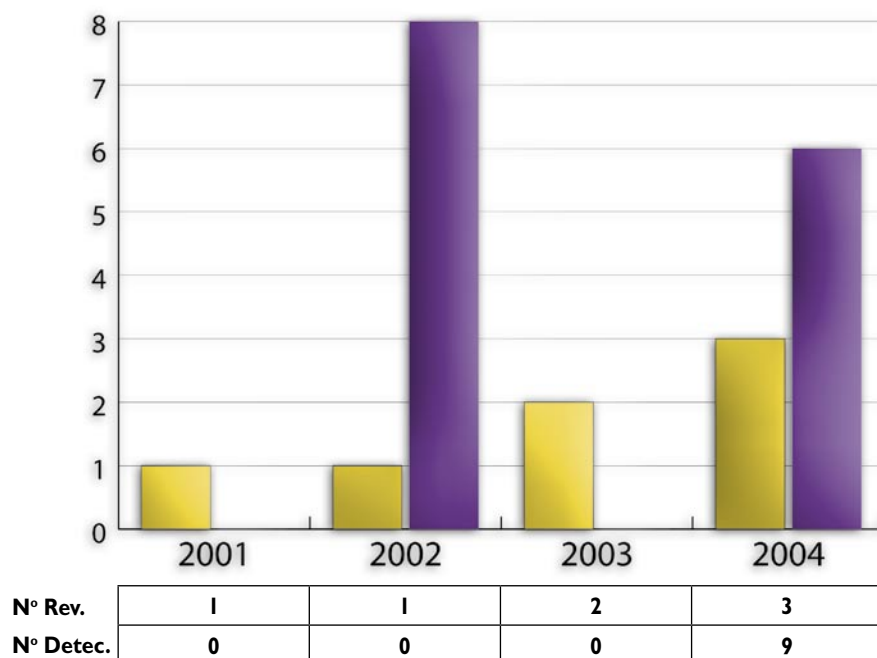


FIGURA N°22
 REVISIONES DE TRAMPAS CON CAPTURAS DE HEMBRAS DE *S. noctilio*
 Y DETECCIONES CON PARASITISMO POR *D. siricidicola*

Por otra parte, el año 2004 se ha determinado que en detecciones realizadas en las Regiones IX y X, la presencia de larvas y adultos de *S. noctilio* parasitados por el nematodo *Deladenus siricidicola* (ver Figura N°23), organismo que produce la esterilidad de las hembras de la plaga. *Deladenus siricidicola* ha sido introducido recientemente en la patagonia de Argentina, a través de un Plan Binacional.

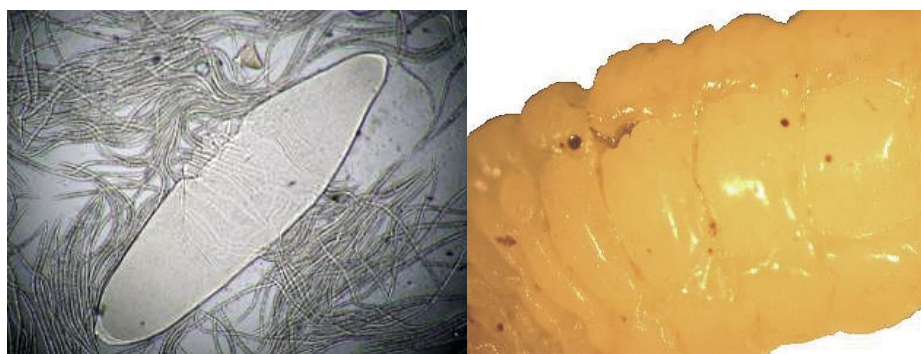


FIGURA N°23
 A) HUEVO Y B) LARVA DE *S. noctilio*, PARASITADOS POR *D. siricidicola*
 (E. Rojas)

Lo anterior, demuestra que persiste una presión de ingreso de *S. noctilio* a las Regiones IX y X, desde la Región Andino Patagónica de Argentina, la cual se ha ido desplazando hacia el sur, poniendo en riesgo las plantaciones de la XI Región, que se encuentran en formación. Prueba de ello es que una de las trampas de embudos con capturas de la plaga se encuentra instalada en el control fronterizo de Futaleufú, Provincia de Palena, X Región (Anexo N°4).

3.2. PROGRAMA DE CONTROL DE *Sirex noctilio*

En consideración a que se ha podido establecer, en términos generales, un bajo nivel poblacional de *S. noctilio* en las Regiones V, IX y X, y a que en un principio las formaciones de pino afectadas se localizaban en áreas de estas Regiones cercanas a la cordillera de Los Andes, de pequeñas superficies y generalmente con fines más de protección que productivos (ver Figura N°24), el SAG estimó necesario y factible implementar un programa de control de la plaga con el propósito de erradicarla y consecuentemente recuperar la condición de país libre de la misma.



FIGURA N°24
TIPOS DE FORMACIONES DE PINO ATACADAS POR *S. noctilio*.

Para tal efecto y como se mencionó anteriormente, el SAG de acuerdo con sus facultades legales declaró el Control Obligatorio de *S. noctilio* en la V, X y IX Regiones, mediante las Resoluciones N°s283/2001, 2.630/2001 y 1.245/2002, respectivamente (Anexo N°6). A través de estas Resoluciones, el Director Nacional del SAG estableció las áreas de cuarentena y facultó a los Directores Regionales del SAG de las citadas Regiones para aplicar las medidas de resguardo fitosanitario tendientes a evitar la dispersión de la plaga fuera de la zona cuarentenada y eliminar las detecciones de la misma.

3.2.1. AREAS DE CUARENTENA Y MEDIDAS DE CONTROL FITOSANITARIO

Se estableció como criterio para la fijación de las áreas de cuarentena el radio de dispersión potencial de *S. noctilio*, en cada ciclo de vida anual de la plaga, el cual se estimó en 50 Km/año. Sin embargo, se ha podido comprobar que este radio de dispersión es menor, puesto que las detecciones de la plaga en un año se distribuyen en un radio no superior a los 20 Km, con lo que las resoluciones más recientes han estado orientadas a la aplicación de medidas fitosanitarias de control dentro de esta última zona y de reforzamiento de la vigilancia entre los 20 y 50 Km.

En términos generales, las medidas de control establecidas dentro de las áreas cuarentenadas son:

- a. Inmovilización de las maderas hospederas de *S. noctilio* de los géneros *Pinus*, *Larix*, *Picea* y *Abies*.
- b. Corta de árboles infestados por *S. noctilio* o sospechosos de estarlo.

- c. Eliminación, mediante incineración, picado o enterramiento, de árboles infestados o sospechosos de estarlo.
- d. Aplicación de insecticida a árboles infestados o sospechosos de estarlo, a través de medios de pulverización aéreos y terrestres.
- e. Instalación de parcelas cebo con el propósito de concentrar oviposturas.

En la siguiente figura se muestra algunos ejemplos de corta y eliminación de árboles infestados o sospechosos de estarlo, que fueron realizadas según las condiciones que presentaban estos árboles en el terreno, las posibilidades de aplicar uno u otro método de eliminación y las características del terreno.



FIGURA N°25
CORTA Y ELIMINACIÓN DE ÁRBOLES DE PINO INFESTADOS O SOSPECHOSOS DE ESTARLO.
(C. Muñoz y V. Torres)

Posteriormente, con la detección de *S. noctilio* en las Regiones IX y X se comprobó que su ataque se concentra en algunos árboles de pino, que están debilitados por su ubicación en estratos suprimidos, por el ataque de otras plagas o dañados por la acción de factores abióticos, como viento y fuego. A diferencia de lo sucedido en la V Región, donde el ataque de la plaga se verificó en todo tipo de árbol, dado la condición de estrés a que estaban sometidos los mismos, por las características climáticas y de suelo en las Provincias de Los Andes y San Felipe.

Por lo señalado anteriormente, y en consideración al bajo nivel de prevalencia de *S. noctilio* observados en las Regiones IX y X, se determinó la factibilidad de que los inspectores del SAG pudieran autorizar la movilización de maderas de las especies hospederas dentro o hacia fuera de las áreas bajo cuarentena, siempre y cuando las mismas sean sometidas a un tratamiento fitosanitario térmico o que su movilización sea amparada por un Sistema Integrado de Medidas de Mitigación de Riesgo, del cual se entrega más detalles en el punto 3.1.4 (ver Resolución N°3.899/2002 en el Anexo N°6).

3.2.2. CONTROL DE LAS DETECCIONES DE *Sirex noctilio*

Durante el período 2001 y 2004 se han eliminado un total de 234 detecciones de *S. noctilio* en las Regiones V, IX y X, las que correspondían a 708,9 ha de superficie de rodales, cortinas cortaviento y árboles aislados de *P. radiata* (ver Cuadro N°13). En promedio, la superficie de cada detección fue alrededor de 3 ha, lo que evidencia la naturaleza no industrial de los bosques afectados por la plaga en el país.

CUADRO N°13
CANTIDAD DE DETECCIONES *S. noctilio* ELIMINADAS Y SUPERFICIE CONTROLADA.

Región	2001		2002		2003		2004		Acumulado	
	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha	Nº	ha
V	13	5,1							13	5,1
IX			11	157,1	12	55,8	96	127,7	119	340,6
X	2	0,5	19	39,2	11	11,4	70	312,1	102	363,2
Total	15	5,6	30	196,3	23	67,2	166	439,8	234	708,9

Es importante señalar que, como consecuencia de la ausencia de detecciones de *S. noctilio* en la V Región, después de efectuar la eliminación de todas las formaciones de pino afectadas y realizar la corta de árboles sospechosos de estar atacados por la plaga, en octubre de 2004 el SAG declaró su erradicación de esta Región, mediante la Resolución N°4.262/2004 (Anexo N°7).

3.2.3. RALEOS FITOSANITARIOS

A diferencia de lo sucedido en la V Región, donde *S. noctilio* atacó árboles indistintamente de sus características de susceptibilidad, debido a que estos se encontraban en condiciones de estrés generalizado, el comportamiento en los bosques afectados de las Regiones IX y X corresponde a su forma habitual de ataque selectivo durante la fase de colonización. En efecto, los árboles de pino atacados en estas Regiones corresponden a ejemplares sometidos a algún tipo de estrés por su ubicación en estratos suprimidos o por estar debilitados o dañados por el ataque de otras plagas o la acción del viento, fuego o faenas de extracción de otros árboles.

Por tal razón, el SAG ha dispuesto la ejecución de raleos fitosanitarios en las Regiones IX y X, como una medida de control, los que además de mejorar las condiciones fitosanitarias del bosque remanente, corresponden a una medida de mitigación de riesgo que permiten trasladar la madera obtenida posterior a su ejecución dentro o fuera de las áreas bajo cuarentena, con menos restricciones fitosanitarias.

El raleo fitosanitario consiste en marcar selectivamente árboles, que por sus características físicas son sospechosos de estar atacados por la plaga, para después proceder a su cortar y eliminación mediante incineración, enterramiento o astillado (ver Figura N°26).



FIGURA N°26
BOSQUE DE PINO INSIGNE CON RALEOS SANITARIOS.

Los raleo fitosanitarios se han realizado en una mayor proporción en la X Región, como se puede apreciar en la Figura N°27. El año 2002 se ralearon 77,6 ha de bosques de pino en esta Región, disminuyendo a 11,3 ha el año 2003 y aumentando nuevamente el año 2004 a 60,1 ha. En la IX Región sólo se han efectuado raleos fitosanitarios el año 2003, alcanzando una superficie de 12,7 ha.

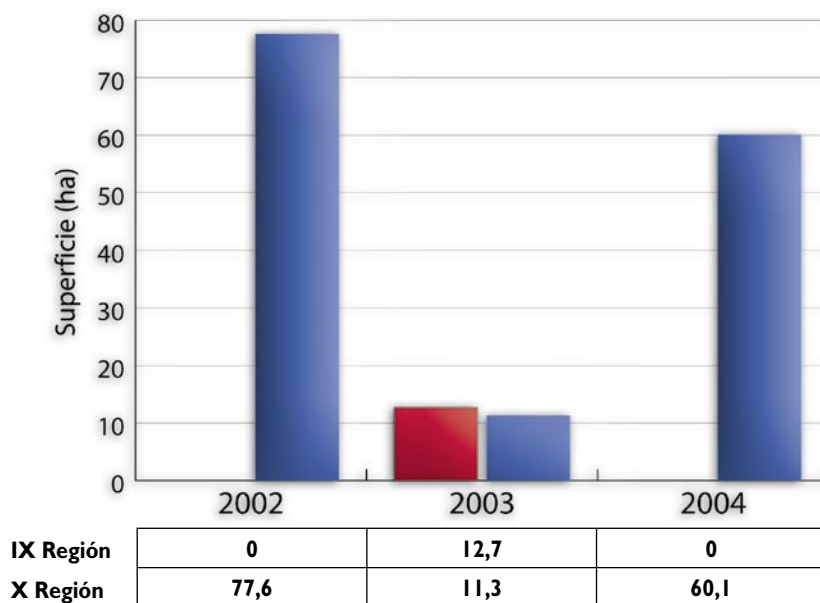


FIGURA N°27
SUPERFICIE SOMETIDA A RALEOS FITOSANITARIOS.

La variabilidad de superficie anual sometida a raleos fitosanitarios en ambas Regiones ha obedecido a razones de baja disponibilidad de financiamiento destinado a este objetivo. No obstante, esta medida de control es considerada un componente importante en el logro de la erradi-

cación de la plaga en las Regiones IX y X, por lo que a partir del año 2005 se ha aumentado en forma considerable el presupuesto que el SAG destinará a esta labor.

3.2.4. SISTEMA INTEGRADO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGO

El Sistema Integrado de Mitigación de Riesgo tiene el propósito de establecer medidas fitosanitarias que permitan minimizar la probabilidad de dispersión de la avispa de la madera del pino *S. noctilio*, dentro y hacia fuera de las áreas reguladas definidas oficialmente, contenidas en las zonas bajo cuarentena de las Regiones IX y X, a través del transporte de estados de desarrollo viables de la plaga en maderas obtenidas de las formaciones de pino localizadas dentro de las referidas áreas. Tal sistema se fundamenta en la existencia de un Área de Baja Prevalencia de *S. noctilio*, estimándose que la implementación de medidas fitosanitarias complementarias reducen el riesgo de infestación de la plaga a un nivel aceptable, bajo la perspectiva del riesgo mínimo establecido en la CIPF.

Se ha definido como un Área de Baja Prevalencia, aquella en que el nivel de incidencia evaluado de *S. noctilio* es inferior al 0,004% de los árboles, sobre la base de la detección de los árboles con presencia de individuos vivos de la plaga.

El procedimiento de autorización de movilización de madera, dentro y hacia fuera de las áreas reguladas de las Regiones IX y X, que realizan los inspectores del SAG, es sintetizado en la Figura N°28. Esta autorización y las medidas de mitigación de riesgo que se deben implementar se fundamentan en la determinación del estado fitosanitario de las formaciones de pino, de las cuales provienen las maderas a movilizar.

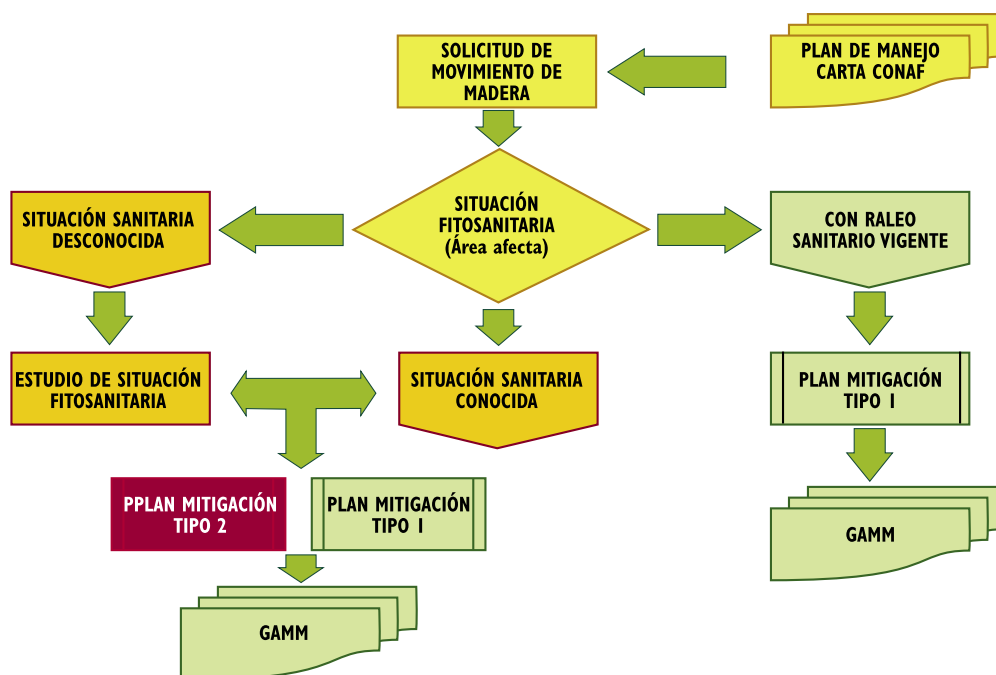


FIGURA 28
FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE AUTORIZACIÓN DEL MOVIMIENTO DE MADERA

El proceso se inicia con la solicitud de movilización de maderas que los propietarios de bosques localizados dentro de las áreas reguladas, deben presentar al SAG. Con los datos de localización predial se determina la existencia de información sobre el estado sanitario de los áreas afectas, que el SAG pudiese haber obtenido previamente, los que por su fecha de ejecución estén vigente (prospecciones, árboles cebos, trampas o raleos sanitarios). Si no existen antecedentes previos de la condición fitosanitaria de los bosques afectos, los propietarios pueden efectuar una evaluación a través de profesionales o técnicos acreditados por el SAG para tal efecto o, en caso contrario, asumir que los árboles de pino están infestados por la plaga.

Como quiera que sea, los propietarios deberán suscribir un Plan de Mitigación de Riesgo, que considera las medidas fitosanitarias que se deberán implementar para movilizar las maderas, que varían de acuerdo a la condición fitosanitaria de los bosques afectos y la época del año en que se efectuará la corta y movilización de dicha madera (ver Cuadro N°14). Para poder efectuar la movilización de estas maderas, los transportistas deben portar un Guía de Autorización de Movimiento de Madera (GAMM) otorgada por el SAG, la cual puede ser requerida por un inspector del Servicio en cualquier lugar del trayecto hacia el recinto de destino declarado por el propietario, o en este mismo para determinar la procedencia de la madera.

CUADRO N°14
MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGO DE DISPERSIÓN DE *S. noctilio*, SEGÚN CONDICIÓN FITOSANITARIA Y ÉPOCA DE CORTA Y MOVILIZACIÓN DE LA MADERA.

Condición Fitosanitaria	Epoca de Ventana (1° de mayo y 30 de octubre)	Epoca de vuelo (1° de noviembre y 30 de abril)
Positivo (Bosques o maderas en trozos)	Las maderas cortadas entre el 1 de mayo y 30 de octubre, incluido el material infestado o sospechoso, podrán ser movilizadas dentro o fuera del área regulada, sólo durante el período señalado, debiendo ser su destino la aplicación de un tratamiento fitosanitario, proceso que deberá ser realizado antes del 30 de octubre.	Las maderas cortadas entre el 1 de noviembre y el 30 de abril, incluido el material infestado o sospechoso, podrán ser movilizadas sólo dentro del área regulada, en un plazo no superior a 72 hrs desde la corta, debiendo ser su destino la aplicación de un tratamiento fitosanitario, el cual deberá ser realizado en un plazo no superior a 72 hrs. Las trozas deberán ser mantenidas saturadas de agua, durante todo el tiempo que permanezcan en la cancha de acopio.
	Cualquiera sea el caso, las caras transversales de todas las trozas que se movilicen, se deberán marcar con una cruz visible, con pintura resistente de color naranja.	
	Eliminar todos los desechos resultantes de la corta de árboles, en especial aquellos con diámetros superiores a 5 cm.	
Negativo (Bosques)	Marcación y corta de los árboles infestados o sospechoso de estarlo, y destrucción o aplicación de un tratamiento fitosanitario a la madera, de acuerdo a un Protocolo de Ejecución de Raleos Fitosanitarios	
	Las maderas cortadas entre el 1 de mayo y 30 de octubre, podrán ser movilizadas dentro o fuera del área regulada, durante todo el año y cualquiera sea su destino.	Las maderas cortadas entre el 1 de noviembre y el 30 de abril, podrán ser movilizadas dentro y fuera del área regulada, sólo si su destino es el aserrío o la aplicación de un tratamiento fitosanitario (p. e. astillado), procesos que deberán ser realizados antes del 30 de octubre.
Negativo (Maderas en trozos)	Las maderas podrán ser movilizadas dentro y fuera del área regulada, durante todo el año y cualquiera sea su destino.	
Cualquiera	Permitir y facilitar las actividades del SAG en el predio, tanto de fiscalización como de instalación de sistemas de monitoreo para detectar la presencia de <i>S. noctilio</i> .	
	Elaborar un Programa de intervenciones y movilización de madera que indique el rodal a intervenir, el período de corta, el tipo y volumen estimado de madera a movilizar, período de movilización y lugar de destino de la madera.	

En términos generales, las medidas de mitigación son menos restrictivas cuando los bosques afectados son negativos a la presencia de la plaga y son cortados dentro de un período denominado época de ventana, durante el cual no hay vuelo de adultos, aproximadamente entre el 1° de mayo y 30 de octubre de cada año. Por el contrario, éstas aumentan en restricción cuando los bosques son positivos y la corta se produce durante la época de vuelo de los adultos de *S. noctilio*, estimada entre el 1° de noviembre y el 30 de abril del año siguiente.

4. PROGRAMA BINACIONAL SENASA/SAG DE CONTROL DE *Sirex noctilio* Fabricius EN LA PATAGONIA DE ARGENTINA

4.1. GENERALIDADES

El propósito de esta actividad es reducir los niveles poblacionales y de daño de la avispa de la madera del pino *S. noctilio* Fabricius en las provincias andino-patagónicas de Neuquén, Río Negro y Chubut en la región andino-patagónica de la República Argentina, posibilitando de esta forma reducir el riesgo de dispersión de la plaga hacia las regiones IX y X de Chile.

La estrategia de control utilizada corresponde al establecimiento y dispersión de controladores biológicos específicos de *S. noctilio*, tales como el nematodo parásito *D. siricidicola*, el cual provoca la esterilidad en las hembras de la plaga, destruyendo los ovarios y huevos, y la avispa parasitoide *M. nortoni*, la que se desarrolla en larvas maduras de *S. noctilio*. Otros parasitoides, como por ejemplo *I. leucospoides*, no han sido considerados, debido a que se introdujo naturalmente a la región junto a *S. noctilio*.

La coordinación y ejecución de las actividades en este programa, se han desarrollado a través del Plan Binacional SENASA/SAG para el control de *S. noctilio*, el cual ha posibilitado disponer de un marco general de coordinación y cooperación binacional entre Chile y Argentina en estas materias. A nivel nacional estas actividades han sido realizadas en el marco del proyecto del Fondo SAG “Control Biológico de la Avispa del Pino *S. noctilio*, para reducir la presión de ingreso hacia áreas fronterizas de la IX y X Región (Etapa II): Introducción de *M. nortoni* y continuación de las labores de inoculación con *D. siricidicola*” ejecutado por la empresa Controladora de Plagas Forestales S.A.

4.2 CONTROL BIOLÓGICO CON *Deladenus siricidicola* Bedding (Nematoda, Neotylenchidae)

4.2.1. AISLAMIENTO DE *Deladenus siricidicola* CEPA TANGOIO PROCEDENTE DE NUEVA ZELANDA

Durante el 16 a 25 de abril de 2004, y como resultado de las actividades de recolección de *M. nortoni* en Nueva Zelanda, se obtuvo en forma adicional una cepa del nematodo *D. siricidi-*

cola asociada a adultos de *S. noctilio*. Este nematodo fue obtenido en la Estación de Cuarentena de Insectos de la Madera del Complejo de Laboratorios SAG/Lo Aguirre, siendo aislados en el Laboratorio de Nematología del mismo complejo de laboratorios. Los nematodos fueron obtenidos a partir de la disección de las gónadas de especímenes adultos de *S. noctilio* procedentes de la localidad de Tangoio de la Isla Norte de Nueva Zelanda, los cuales fueron posteriormente aislados y sometidos a multiplicación en cultivos puros del hongo *Amylostereum areolatum* (Fr.:Fr.) Boidin (Basidiomycetes, Aphyllophorales), en condiciones de cuarentena de post-entrada (Ver Figura N°29).



FIGURA N°29
AISLAMIENTOS DE *D. siricidicola*
CEPA TANGOIO PROCEDENTE DE
NUEVA ZELANDA,
REALIZADOS DURANTE EL 2004
(C. Goycoolea - CPF).

El propósito de aislar este material biológico ha sido disponer de una cepa adicional del nematodo y que presente una baja probabilidad de domesticación, la que pueda ser utilizada como un complemento en el programa de control biológico desarrollado conjuntamente con Argentina. Cabe mencionar que con anterioridad se disponía únicamente de aislamientos de *D. siricidicola* originarios de Australia (Kamona), los cuales habían sido sometidos a multiplicación en laboratorio. En el caso de Nueva Zelanda, *D. siricidicola* se encuentra naturalmente asociado a las poblaciones de *S. noctilio*, no habiendo sido sometido a multiplicación en

laboratorio desde hace varias décadas, razón por la cual se estima que sus poblaciones presentan buenas condiciones como controlador biológico.

En la actualidad, este material biológico se encuentra en criopreservación y una parte del mismo está siendo sometido a pruebas biológicas con el propósito de determinar su potencialidad específica como controlador biológico de *S. noctilio*, en las condiciones de la Patagonia de Argentina.

4.2.2. MANTENCIÓN DE CUARENTENA DE *Deladenus siricidicola*

En la actualidad la totalidad de las muestras vivas de *D. siricidicola* presentes en el país, se encuentran sometidas a cuarentena absoluta y permanente por el SAG y en criopreservación, sin autorización de liberación o ensayo de campo en Chile, en consideración a que las poblaciones de *S. noctilio* presentes en la IX y X Regiones están bajo erradicación. Únicamente se autoriza la extracción de material de cuarentena, para su multiplicación y masificación destinada a la inoculación del nematodo en las provincias andino-patagónicas de Argentina en el marco del Plan Binacional SENASA/SAG.

El propósito de mantener los nematodos en criopreservación es mantener muestras del nematodo en forma permanente sin multiplicación en laboratorio, a objeto de reducir sus posibili-

dades de domesticación y a la vez disponer de pie de cría para su multiplicación y liberación en Argentina en forma oportuna (Ver Figura N°30).

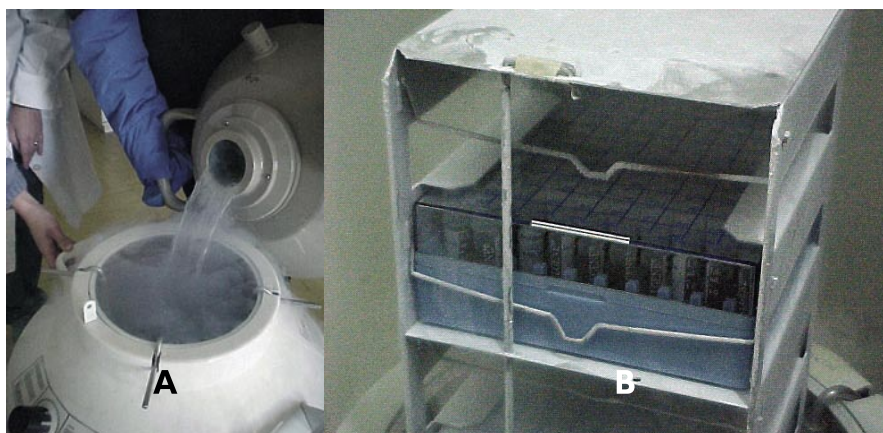


FIGURA N°30

A. INCORPORACIÓN DE NITRÓGENO LÍQUIDO AL MATERIAL DE *Deladenus siricidicola* CRIOPRESERVADO; B. CAJA CON CRIOVALES CON *D. siricidicola* CRIOPRESERVADO (C. Goycoolea – CPF).

De esta forma el material biológico de *D. siricidicola* correspondientes a las cepas Kamona y Tangoio, originarias de Australia y de Nueva Zelanda respectivamente, se encuentra en criopreservación, en los laboratorios de CPF-S.A., ubicado en la ciudad de Los Angeles/VIII Región (ver Cuadro N°15),

CUADRO N°15

NÚMERO DE CRIOVALES DE *Deladenus siricidicola* DE LAS CEPA KAMONA Y TANGOIO, MANTENIDAS DURANTE EL 2004.

CEPA DE <i>Deladenus siricidicola</i>	FECHA DE CRIOPRESERVACIÓN	CANTIDAD DE CRIOVALES A DICIEMBRE DE 2004
Kamona	11 de Noviembre de 2004	36
Kamona	24 de Noviembre de 2004	37
Tangoio	17 de Noviembre de 2004	27
Tangoio	24 de Noviembre de 2004	38
Tangoio	07 de Diciembre de 2004	42
Total		180

4.2.3. ESTABLECIMIENTO DE *Deladenus siricidicola* EN LAS PROVINCIAS ANDINO-PATAGÓNICAS DE ARGENTINA

Esta actividad considera diversas actividades agrupadas en las siguientes categorías:

- **Preparación de árboles cebo.** Consiste en propiciar la infestación artificial de pinos con *S. noctilio* en Argentina, utilizando la técnica del árbol cebo, los cuales son utilizados en el año siguiente para su inoculación artificial con *D. siricidicola*.

- **Producción y despacho.** Consiste en la producción en laboratorio de dosis de *D. siricidicola* y su despacho a las localidades de inoculación del nematodo en la región andino-patagónica de Argentina.
- **Inoculación.** Considera la inoculación directa de dosis de *D. siricidicola* en árboles cebo infestados artificialmente por la plaga o en árboles con infestación natural por la plaga.
- **Evaluación de parasitismo.** Considera la aplicación de un sistema de evaluación que posibilite conocer los niveles de parasitismo en árboles inoculados con *D. siricidicola*, como asimismo en aquellos infectados naturalmente por el nematodo, sobre hembras adultas de *S. noctilio*.

4.2.4. PREPARACIÓN DE ÁRBOLES CEBO

Esta actividad se realizó en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, por corresponder a las tres provincias de la región andino-patagónica de Argentina que presentan las mayores superficies de plantaciones de diferentes especies de *Pinus*, como asimismo por ser vecinas a la IX y X Regiones de Chile, donde existen plantaciones comerciales y no comerciales del mismo género de pináceas.

Durante el año 2004, se identificó 56 localidades en las cuales se instalaron parcelas cebo para propiciar el ataque por *S. noctilio* y su posterior inoculación con *D. siricidicola* en la temporada siguiente (2005). De estas localidades, 25 estuvieron ubicadas en la provincia de Neuquén, 24 en Río Negro y 7 en Chubut. Para este propósito se utilizó un herbicida Banvel 480 el cual es aplicado a través de incisiones en la base de los pinos para obtener su debilitamiento artificial y así propiciar el ataque de la plaga en árboles conocidos. Esta actividad fue realizada entre los meses de noviembre y diciembre de 2004, concluyéndose en la instalación de 167 parcelas cebo (ver Cuadro N°16).

CUADRO N°16
LOCALIDADES Y CANTIDAD DE PARCELAS CEBO DE *S. noctilio* INSTALADAS DURANTE EL AÑO 2004 EN LAS PROVINCIAS ANDINO-PATAGÓNICAS DE ARGENTINA, PARA SU INOCULACIÓN CON *D. siricidicola* EN EL 2005.

PROVINCIA	N° LOCALIDADES CON INSTALACIÓN DE PARCELAS	N° PARCELAS CEBO INSTALADAS	FECHA INOCULACIÓN	ESPECIE (*)
Neuquén	25	127	9-28 Dic.2004	Pp, Pc, Pj
Río Negro	24	30	29 Nov. / 2 Dic.2004	Pc, Pp, Pr, Pn
El Chubut	7	10	1 Dic.2004	Pr, Pp
Total	56	167	29 Nov. / 28 Dic.2004	5 ssp.

(*) Pp: *Pinus ponderosa*, Pc: *Pinus contorta*, Pj: *Pinus jeffreyi*, Pr: *Pinus radiata*, Pn: *Pinus nigra*

4.2.5. PRODUCCIÓN Y DESPACHO

La producción y despacho de *D. siricidicola* se realizó en el laboratorio de CPF-S.A ubicado en la ciudad de Los Angeles/VIII Región, como asimismo a través de dosis producidas en el laboratorio de INTA/Montecarlo en la República Argentina, según lo señalado en el Cuadro N°17, totalizando 997 dosis producidas y despachadas.

CUADRO N°17
DOSIS DE *Deladenus siricidicola* PRODUCIDAS Y DESPACHADAS HACIA LAS PROVINCIAS DE NEUQUÉN, RÍO NEGRO Y CHUBUT, DURANTE EL AÑO 2004.

LABORATORIO DE PRODUCCIÓN	PROVINCIA DE DESTINO	DOSIS PRODUCIDA Y DESPACHADA (N°)
SAG/CPF-S.A	Neuquén	216
SAG/CPF-S.A	Río Negro	210
SAG/CPF-S.A	Chubut	146
INTA/Montecarlo	Neuquén	362
INTA/Montecarlo	Río Negro	57
INTA/Montecarlo	Chubut	6
	Subtotal SAG/CPF-S.A.	572
	Subtotal INTA/Montecarlo	425
	Total	997

4.2.6. EVALUACIÓN DE PARASITISMO POR *Deladenus siricidicola*

A objeto de conocer los niveles de parasitismo por *D. siricidicola* inoculados en la temporada anterior, durante el año 2004, se realizó nuevamente la evaluación de los niveles de parasitismo en hembras de *S. noctilio* procedentes de árboles inoculados. Los inóculos de *D. siricidicola* evaluados proceden de Chile (inóculo SAG) y de Argentina (inóculo INTA).

En términos generales, esta actividad consiste en la extracción de muestras estándares de trozas de *Pinus* inoculados en la temporada anterior, su instalación en cámaras de crianza en las instalaciones del SENASA en Argentina, destinada a la emergencia de los adultos de ambos sexos y la disección de los mismos en los laboratorios del SAG/Osorno y de CPF-S.A./Los Ángeles, a objeto de conocer los niveles de parasitismo, los cuales son una evidencia del establecimiento y efectividad del parasitoide.

CUADRO N°18
EVALUACIÓN DE PARASITISMO POR *Deladenus siricidicola* DURANTE EL AÑO 2004, EN ÁRBOLES
INOCULADOS EN LAS PROVINCIAS DE NEUQUÉN Y RÍO NEGRO.

PROVINCIA	PREDIO	ESPECIE (*)	ORIGEN INÓCULO	PARASITISMO (%)
Neuquén	Pedregoso	Pc	SAG	0,0
Neuquén	CORFONE	Pp	INTA	19,2
Neuquén	Larminat	Pp, Pc	INTA	0,0
Neuquén	Larminat	Pc	SAG	64,8
Neuquén	Larminat	Pb	SAG	86,7
Neuquén	Larminat	Pp	SAG	80,0
Río Negro	San Ramón	Pp	INTA	0,0
Río Negro	San Ramón	Pp	SAG	83,3
Río Negro	San Ramón	Pp	SAG	75,0
Río Negro	Los Repollos	Pc	SAG	0,0
Río Negro	Los Repollos	Pc	SAG	14,3
Río Negro	El Cóndor	Pc	INTA	21,6
Río Negro	El Cóndor	Pc	INTA	1,9
Río Negro	El Cóndor	Pc	INTA	18,8
Río Negro	Paso Flores	Pp	SAG	100,0
(*) Pp: <i>Pinus ponderosa</i> ; Pb: <i>Pinus banksiana</i> ; Pc: <i>Pinus contorta</i>			Promedio Neuquén	41,8
			Promedio Río Negro	35,0
			Promedio inóculo SAG	56,0
			Promedio inóculo INTA	10,3
			Promedio Total	37,7

De esta forma, durante el año 2004, correspondió realizar la evaluación de 15 cámaras de crianza con trozas inoculadas con *D. siricidicola* de *Pinus*, procedentes de Neuquén (6 cámaras) y de Río Negro (9 cámaras) (ver Cuadro N°18), observándose niveles de parasitismo promedio en árboles inoculados durante el año 2003 de 41,8% en Neuquén y 35,0% en Río Negro.

Adicionalmente, se realizó la recolección de trozas atacadas naturalmente por *S. noctilio* de las mismas provincias, sin inoculación artificial por *D. siricidicola*, destinadas a conocer el nivel de establecimiento natural del parásito, las cuales fueron instaladas en 9 cámaras de crianza (ver Cuadro N°19), observándose niveles de parasitismo promedio en árboles con infestación natural de 48,7% en Neuquén y 38,8% en Río Negro.

CUADRO N°19

EVALUACIÓN DE PARASITISMO POR *Deladenus siricidicola* DURANTE EL AÑO 2004, EN ÁRBOLES CON INFESTACIÓN NATURAL, EN LAS PROVINCIAS DE NEUQUÉN Y RÍO NEGRO.

PROVINCIA	PREDIO	ESPECIE (*)	PARASITISMO (%)
Neuquén	Larminat	Pp, Pb	17,8
Neuquén	Larminat	Pc	77,8
Neuquén	CORFONE	Pc	83,3
Neuquén	Pedregoso	Pc	15,8
Río Negro	El Cóndor	Pc	0,0
Río Negro	El Cóndor	Pc	8,7
Río Negro	San Ramón	Pp	81,1
Río Negro	San Ramón	Pp	83,6
Río Negro	Los Repollos	Pc	20,8
Promedio Neuquén			48,7
Promedio Río Negro			38,8
Promedio Total			43,2

(*) Pp: *Pinus ponderosa*; Pb: *Pinus banksiana*; Pc: *Pinus contorta*

4.3 CONTROL BIOLÓGICO CON *Megarhyssa nortoni* Cresson (Hymenoptera, Ichneumonidae)

Con el propósito de disponer del complejo de enemigos naturales de *S. noctilio* en las provincias andino-patagónicas de Argentina, durante el año 2004 se inició los trabajos de introducción de parasitoides de *S. noctilio* y de esta forma complementar el control biológico que se realiza con *D. siricidicola* y con *I. leucospoides* (ingresado naturalmente junto a la plaga). Para este propósito se consideró realizar la recolección de *M. nortoni* durante el 2004, en la Isla Norte de Nueva Zelanda.

Esta recolección consistió en la colecta de trozas de *Pinus* spp. infestadas por *S. noctilio* y con presencia del parasitoide. Esta actividad se realizó en dos temporadas de colecta, en los meses de abril y noviembre/diciembre del 2004 respectivamente, recolectándose un total de 63 trozas infestadas por la plaga y el parasitoide, de una longitud de 1,5 a 2,5 m (ver Cuadro N°20).

Dichas trozas, fueron limpiadas, etiquetadas, embaladas y acondicionadas bajo criterios de cuarentena y remitidas a Chile, donde fueron ingresadas en régimen de cuarentena de post-entrada en las instalaciones de la estación de Insectos de la Madera del Complejo de Laboratorios del SAG/Lo Aguirre (Chile/Región Metropolitana), bajo condiciones controladas de temperatura y luminosidad. El propósito de esta actividad fue lograr la emergencia de adultos de *M. nortoni* bajo condiciones de laboratorio, directamente desde trozas y de esta forma evitar el estrés de los insectos, obtener un buen número de insectos y propiciar de la mejor forma posible la reproducción del insecto. Además de lo anterior, en la segunda temporada de colecta, se recolectó

adicionalmente en terreno 12 adultos hembra de *M. nortoni* y 4 adultos macho, ingresados vivos a la misma estación de cuarentena en Chile.

CUADRO N°20
LOCALIDADES DE RECOLECCIÓN DE *Megarhyssa nortoni*
EN LA ISLA NORTE DE NUEVA ZELANDA DURANTE 2004.

FECHA DE COLECTA	LOCALIDAD	N° DE TROZAS RECOLECTADAS
16-25/Abr. 2004	Tangoio	7
16-25/Abr. 2004	Tarawera	5
16-25/Abr. 2004	Trelchor-Tamarunga	1
16-25/Abr. 2004	Norte de Auckland	6
27 Nov./10 Dic. 2004	Rotorua-Napier	20
27 Nov./10 Dic. 2004	Te Kao	24
	Total	63

Las trozas recolectadas fueron acondicionadas para su transporte desde Nueva Zelanda en la ciudad de Rotorua (Isla Norte de Nueva Zelanda), utilizándose un sistema de triple envase, constituido por una envoltura individual de cada troza en material plástico, luego una envoltura en malla metálica en grupos de tres trozas y finalmente un segundo envoltorio plástico, todos sellados e identificados individualmente, para posteriormente ser amarrados a una paleta de madera (ver Figura N°31). Su transporte a Chile se realizó por la vía aérea, a objeto de reducir al máximo posible el estrés de los insectos o su deterioro.



FIGURA N°31
PREPARACIÓN Y EMBALAJE DE TROZAS DE *Pinus* spp. CON PRESENCIA DE *S. noctilio*
Y PARASITADAS CON *M. nortoni* (A. Sandoval).

La reproducción de los insectos se está realizando sobre trozas de *Pinus* spp. recolectadas en dos temporadas en Neuquén (República Argentina) (ver Cuadro N°21) e internadas en la misma estación de cuarentena de insectos durante el 2004, infestadas en forma natural por *S. noctilio*, de tal forma que los adultos de *M. nortoni* que emerjan dispongan de un sustrato para parasitar y multiplicarse. Las trozas recolectadas, fueron dimensionadas en Argentina a una longitud aproximada de 2,5 m, sometidas a limpieza, con el propósito de eliminar restos vegetales,

corteza suelta y suelo y selladas en sus extremos con parafina sólida, todo esto siendo realizado en Argentina. Su transporte a Chile se realizó en un camión refrigerado y precintado a una temperatura de 12°C, desde donde fueron ingresados directamente a la Estación de Cuarentena de Insectos de la Madera.

CUADRO N°21
TROZAS DE *Pinus* spp. RECOLECTADAS EN ARGENTINA PARA LA MULTIPLICACIÓN DE *Megarhyssa nortoni* EN LA ESTACIÓN DE CUARENTENA DE INSECTOS DE LA MADERA (SAG/CHILE).

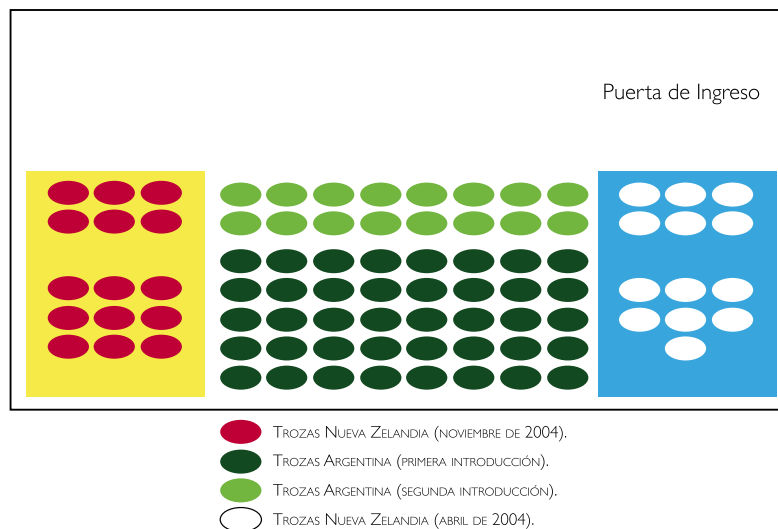
FECHA DE INGRESO A CHILE	PREDIO DE ORIGEN DE LASTROZAS	ESPECIE (*)	NÚMERO DE TROZAS
17 Oct./ 2003	Neuquén/Tipiliuke	Pb	29
17 Oct./ 2003	Neuquén/Tipiliuke	Pc	15
17 Oct./ 2003	Neuquén/Tipiliuke	Pr	5
17 Oct./ 2003	Neuquén/Tipiliuke	Pp	1
29 Oct./2004	Neuquén/Larminat	Pb	8
29 Oct./2004	Neuquén/Larminat	Pp	12
Total			70

(*) Pp: *Pinus ponderosa*; Pb: *Pinus banksiana*; Pc: *Pinus contorta*

4.3.1. CUARENTENA DE POST-ENTRADA DE *Megarhyssa nortoni*

La totalidad de las trozas de *Pinus* spp. procedentes de Nueva Zelanda, como asimismo aquellas procedentes de Argentina con *S. noctilio* para parasitar, fueron ingresadas a la Estación de Cuarentena de Insectos de la Madera indicada. Estas trozas se han mantenido en forma segregada dentro de la infraestructura de cuarentena, a objeto de evitar la infestación con especies no deseables y a la vez posibilitar el adecuado control, observación y contabilización de los individuos emergidos (ver Figura N°32). Este material ha sido mantenido abajo condiciones de temperatura de 22°C a objeto de promover la emergencia de los adultos de *M. nortoni*, su apareo y multiplicación.

FIGURA N°32
DISTRIBUCIÓN DE TROZAS DE *Pinus* spp. PARA LA CUARENTENA Y MULTIPLICACIÓN DE *Megarhyssa nortoni*, PROCEDENTES DE ARGENTINA Y NUEVA ZELANDA.



Una vez observada la emergencia de los parasitoides, ellos fueron identificados, contabilizados y sexados para posteriormente ser liberados en la sección del área de la cuarentena con las trozas procedentes de Argentina.

La emergencia de los parasitoides se inició a fines del mes de mayo de 2004 y se ha prolongado a través de todo el año, obteniéndose hasta fines del mes de diciembre un total de 89 especímenes del parasitoide, de los cuales 54 correspondieron a machos y 35 hembras (Razón sexual 1:0,6), debiendo continuar la emergencia de los insectos durante el transcurso del año 2005. Durante todo este período se observó además la ovipositora de las hembras de *M. nortoni* en las trozas de *Pinus* con *S. noctilio* procedentes de Argentina (ver Figura N°33)

Además de la emergencia de *M. nortoni*, se observó además la presencia del parasitoide *Rhyssa persuasoria* L. (Hym.:Ichneumonidae), (ver Figura N°33) el cual si bien no estaba dentro de los objetivos de su colecta, está siendo reproducido. De esta forma, durante el año 2004 se obtuvo 22 especímenes de esta avispa, 12 machos y 10 hembras, en una razón sexual de 1:0,8. Como resultado de esta cuarentena de insectos, a la fecha no se ha observado la presencia de hiperparásitos, cleptoparásitos o parásitos asociados a los controladores biológicos.



A. HEMBRA DE *M. nortoni*.

B. HEMBRA DE *R. persuasoria* (S. Rothmann).

FIGURA N° 33

ADULTOS DE HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE EMERGIDOS EN ESTACIÓN DE CUARENTENA DE INSECTOS DE LA MADERA SAG/LO AGUIRRE DURANTE EL 2004.

5. CONTROL OFICIAL DE PLAGAS

5.1. *Fusarium circinatum* Nirenberg y O'Donnell (Deuteromycotina, Hyphomycetes)

5.1.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES

En el mes de diciembre del año 2001 se identificó por primera vez en Chile el hongo *F. circinatum*, causando la muerte de setos o plantas madres de *P. radiata*, pertenecientes a 3 viveros de la VIII Región. Este hongo se conoce con el nombre de cancro resinoso de los pinos o “pitch canker” y por su potencial de daño se encontraba incluido en el listado de plagas cuarentenarias para Chile.

Este organismo es originario de América del Norte y Central, habiéndose dispersado a Haití, Sudáfrica, Japón y España. En el lugar de origen provoca la muerte de plantas y árboles, siendo *P. radiata* una de las especies más susceptible.

Pinus radiata constituye la base de la actividad forestal industrial del país, por lo que una plaga como *F. circinatum* podría comprometer gravemente el desarrollo de este sector productivo. Por tal razón, el SAG y las empresas forestales continúan con el plan de acción, elaborado a partir del 2002 para determinar la situación del hongo en el país, que contempla las siguientes etapas:

- Identificación del hongo (taxonómica, molecular)
- Epidemiología del hongo (distribución, ciclo biológico y comportamiento plaga)
- Acciones de mitigación y control

5.1.2. IDENTIFICACIÓN DE *F. circinatum*

Los laboratorios de fitopatología del SAG realizan análisis e identificación del hongo mediante características morfológicas (ver Figuras N°34 y 35). Además, en el Laboratorio Lo Aguirre se efectúa análisis mediante técnicas moleculares aplicando PCR-RFLP.



FIGURA N°34
PLANTA DE VIVERO CON DESARROLLO DE
ESPORODOQUIOS (G. Cuevas).

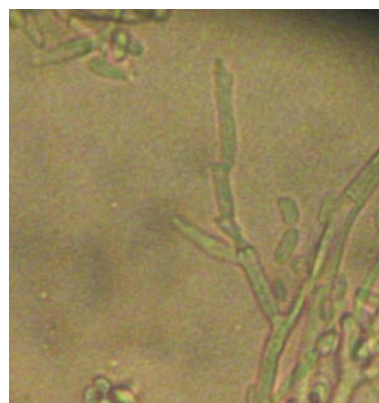


FIGURA N°35
POLIFIALIDES
LABORATORIO VIII REGIÓN
(G. Cuevas).

5.1.3. EPIDEMIOLOGÍA DEL HONGO

Esta etapa ha consistido principalmente en la ejecución de un programa de prospecciones fitosanitarias, estructurado en base al Sistema Nacional de Vigilancia del SAG e implementado siguiendo el protocolo específico de monitoreo desarrollado para tal efecto. Estas prospecciones tienen como propósito determinar la presencia de *F. circinatum* en viveros y plantaciones.

5.1.4. PROSPECCIONES EN VIVEROS Y HUERTOS DE SETOS

A fines del verano del año 2004 se efectuaron las prospecciones en viveros, resultando positivas las regiones VI, VII y VIII, con 20, 2 y 18 muestras respectivamente.

CUADRO N°22
DETECCIONES DE *Fusarium circinatum* EN VIVEROS DE PINO INSIGNE.

Región	Número es- taciones	Número muestras prospectadas	Viveros posi- tivos 2003	Viveros posi- tivos 2004	Número muestras fisc.	Número mues- tras positivas 2004
VI	8	21		1		20
VII	23	23	1	1	14	2
VIII	150	119	5	5		18
IX	27	171				
X	3	1				
XI	6	5				
Total	217	340	6	7	14	40

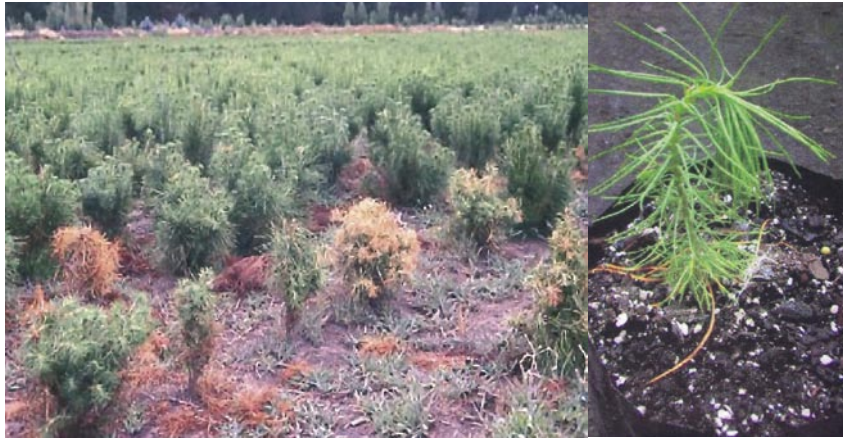


FIGURA N°36
 SETO DE *P. radiata* AFECTADO POR *F. circinatum* (P. González).

Estas plantas presentaban síntomas de clorosis y marchitamiento (ver Figura N°36); desarrollo micelial en zona basal y exudación de resina en el cuello correspondiendo a estacas enraizadas (ver Figura N°37). En el año 2003 resultaron positivos 6 viveros, en la VII Región resultó positivo a *F. circinatum* 1 vivero y en la VIII Región fueron 5. En el año 2004 resultaron positivos 7 viveros, incrementándose la presencia del patógeno en 1 vivero de la VI Región.

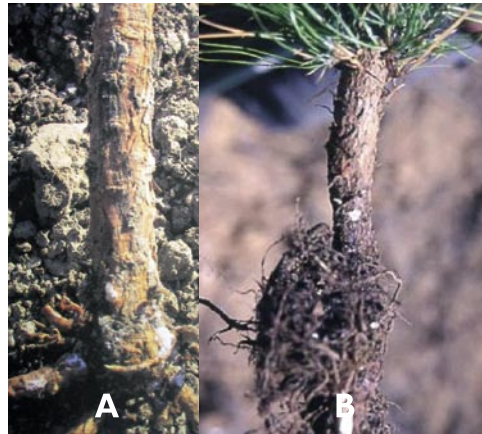


FIGURA N°37
 A. PLANTA DE VIVERO CON DESARROLLO MICELIAL;
 B. RESINACIÓN EN ZONA DE CUELLO EN PLANTA AFECTADA (P. González).

5.1.5. PROSPECCIONES EN PLANTACIONES

Paralelo a la prospección en viveros, se efectuó una prospección en plantaciones de pino insigne, dirigidas a identificar plantas con evidencias de signos y síntomas de *F. circinatum* y recoger muestras para análisis en laboratorio.

CUADRO N°23
DETECCIONES DE *Fusarium circinatum* EN PLANTACIONES DE PINO INSIGNE
TEMPORADA 2004

Región	Número estaciones	Número muestras prospectadas	Número muestras positivas
V	18	8	
VI	38	1	
VII	42	38	6
VIII	64	65	32
X	368	30	
XI	18	1	
TOTAL	548	143	38

En la temporada 2004 sólo se identificó *F. circinatum* en plantas que presentaban marchitamiento y muerte, pertenecientes a plantaciones de 1 a 3 años en la VIII y VII. En los predios positivos las plantas afectadas estaban muy localizadas no observándose proliferación del ataque. Las plantas afectadas provienen de viveros que resultaron también positivos a la presencia del hongo, y están asociadas a plantas del año o replante y que en el momento de su traslado se observaban asintomáticas o “aparentemente sanas”.

5.1.6. MEDIDAS DE CONTROL EN VIVEROS

En general, las empresas forestales han establecido medidas fitosanitarias para minimizar la presencia *F. circinatum* en sus viveros, tales como destrucción de las plantas infectadas y las aparentemente sanas que se encuentran en un radio de 1 m, aislamiento de las áreas con plantas positivas, con restricción de tránsito, desinfección del suelo o sustrato y de las herramientas de corte utilizadas en los viveros, como también medidas de bioseguridad para el transporte de vehículos (ver Figura N°38).



FIGURA N°38
RODILUVIO PARA LA DESINFECCIÓN DE NEUMATICOS (CPF).

El 02 de julio de 2003, se dictó la resolución N°1.742, que declara el control obligatorio de *F. circinatum* y la obligación de adoptar medidas fitosanitarias a todas las especies de *Pinus* spp. y *Pseudotsuga* spp. Señala además que en los campos de setos y viveros que resulten positivos al patógeno se deberá llevar a cabo la inmovilización y destrucción de las plantas y estacas infectadas y sospechosas, como también prohibición de movilización fuera del recinto de substratos no esterilizados.

5.1.7. PROYECTO FONDO SAG

Proyecto adjudicado por la Controladora de Plagas Forestales S.A. – CPF, cuyo período de ejecución ha de ser entre noviembre del 2003 y octubre del 2006, el cual está destinado a lograr un mayor conocimiento del patógeno y establecer las bases para el manejo de la enfermedad en viveros y setos de *P. radiata* y evitar la dispersión del hongo a plantaciones, estableciendo un cronograma de actividades que se señalan en el siguiente cuadro.

CUADRO N°24
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Resultados esperados en el:
Objetivo 1.META1: Caracterizar las poblaciones de <i>F. circinatum</i> en el país.	3º año de ejecución
Objetivo 2.META 2: Determinar la patogenicidad de <i>F. circinatum</i> en diferentes etapas del cultivo del <i>Pinus radiata</i> y evaluar el comportamiento de la virulencia de las cepas.	2º año de ejecución
Objetivo 3.META 3: Establecer una metodología para evaluación de resistencia de <i>F. circinatum</i> en las poblaciones de <i>P. radiata</i> de Chile.	3º año de ejecución
Objetivo 4. META 4: Obtener antecedentes sobre patogénesis, saprogénesis y epidemiología de la enfermedad en setos y viveros de <i>P. radiata</i> .	3º año de ejecución
Objetivo 5. META 5: Probar medidas de control de la “fusariosis” en viveros y setos de <i>P. radiata</i> .	2º y 3º año de ejecución
Objetivo 6. META 6: Transferir los resultados al sector forestal y capacitar al personal técnico en manejo de la enfermedad.	1º, 2º y 3º año de ejecución

5.1.7.1. Resultados

Dado que recién se ha llevado a cabo la mitad del proyecto, los resultados parciales, más importantes obtenidos a la fecha son:

- *Fusarium circinatum* inoculado a la semilla causa damping off de preemergencia y de postemergencia como damping off aéreo principalmente, tanto en siembras a raíz desnuda como a raíz cubierta.
- *Fusarium circinatum* inoculado al suelo causa damping off de pre y postemergencia, y si-

gue produciendo mortalidad en plantas en el primer crecimiento secundario, principalmente con síntomas de marchitez.

- En el suelo inoculado con *F. circinatum*, el inóculo permanece viable y es capaz de producir enfermedad (damping off) después de un período de aproximadamente 3 meses (87 días), el cual se ha mantenido desprovisto de plantas y sin riego.
- Existe variabilidad en la patogenicidad entre las cepas de *F. circinatum* tanto en inoculaciones al suelo como en plantas de diferentes edades.
- Inoculado al suelo *F. circinatum*, disminuye su capacidad de producir unidades formadoras de colonias, y cuya disminución es mayor, a menor contenido de materia orgánica del suelo.
- En plantaciones donde *F. circinatum* ha sido dispersado vía plantas de vivero infectadas pero sin síntomas, el hongo sigue causando mortalidad hasta el segundo año de plantación, pero no se observa nuevas infecciones asociadas a las plantas que van muriendo.
- *Fusarium circinatum* en Chile no se asocia a daños producidos por *Rhyacionia buoliana* Den. y Schiff. (Lepidoptera, Tortricidae), como tampoco ha sido encontrado sobre escarabajos de la corteza tales como *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (Coleoptera, Scolytidae).
- *Fusarium circinatum* no se encuentra en el suelo donde ha habido plantas muertas por este patógeno y el replante no se ve afectado a seis meses de plantado en el mismo lugar de una planta muerta.

5.1.7.2. Observaciones

Finalizado el año uno la CPF realizó un seminario para transferir los resultados obtenidos durante ese periodo al sector forestal, como estaba planificado.

Se debe destacar que los resultados obtenidos han servido para mejorar los ensayos definidos al principio el proyecto, optimizar los recursos y realizar nuevos ensayos con el objeto de orientar el estudio a obtener los mejores resultados para aplicarlos en nuestro país.

5.2. *Tremex fuscicornis* Fabricius (HYMENOPTERA, SIRICIDAE)

5.2.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES

A mediados del año 2003 se dio inicio al Proyecto “Manejo Integrado de la Avispa de la Madera *T. fuscicornis* Fabr. con énfasis en Control Biológico” financiado por el SAG, a través del Fondo SAG, y que esta siendo ejecutado por el Instituto Forestal (INFOR), Sede Santiago. En este proyecto se tiene contemplado la introducción, cuarentena y liberación de *Ibalia jakowlewi* Jacobs (Hym.: Ibalidae) desde Europa. La labor de este grupo de trabajo esta orientada a la cuarentena y multiplicación del parasitoide en el Complejo Lo Aguirre/SAG, ubicado en Santiago.

Durante diciembre del año 2003 fueron ingresadas a la sala de cuarentena 60 trozas de álamo infestados con *T. fuscicornis* procedentes de Chile, para servir de sustrato para los parasitoides que se ingresarían (ver Figura N°39).

La colecta del parasitoide fue realizada entre el 24 de julio y 8 de agosto del 2004, para este propósito se visitaron cinco localidades de Austria (Klosterneuburg, Stokerau, Matzen, Grafenegg y Hofau). Se colectaron 53 trozas de distintas especies de *Populus*, en cuyo interior se pudo observar la presencia de larvas parasitadas, que se ingresaron a la sala de cuarentena de Lo Aguirre el día 16 de agosto del 2004. Posteriormente ingresó a la cuarentena una troza de álamo enviada desde Finlandia, con el mismo propósito.

Durante el período invernal la temperatura de la cámara se mantuvo en un promedio de 12°C. Posteriormente, el día 14 de octubre del año 2004 la temperatura se eleva paulatinamente hasta alcanzar los 22°C. A pesar que se suponía que las trozas venían infestada por sirícidos y sus parasitoides, durante el año 2004 sólo se produjo la emergencia de un ejemplar de *Ibalia* sp., uno de *Megarhyssa* y uno de *Rhyssella*, parasitoides de sirícidos (ver Cuadro N° 25). También emergieron ejemplares de Xiphydriidae y Aulacidae (Hymenoptera).

La identificación del parasitoide perteneciente a la familia Aulacidae la realizó la Sra. Dolly Lanfranco (Universidad Austral de Chile), quien determinó que se trataría de *Aulacus*, género asociado a especies de la familia Xiphydriidae, pero sin ninguna relación con el género *Tremex*. Esta situación ha obligado a realizar una segunda colecta durante el año 2005 en otras localidades de Europa central.



FIGURA N°39
SALA DE CUARENTENA
N°2. CUARENTENA DE *Ibalia jakowlewii* EN LA ESTACIÓN DE CUARENTENA DE INSECTOS DE LA MADERA SAG/LO AGUIRRE (S. Ide).

CUADRO N°25
EMERGENCIA DESDE TROZOS PROVENIENTES DE AUSTRIA.

ESPECIE	FECHA EMERGENCIA	N° EJEMPLARES
<i>Megarhyssa</i> sp.	Nov/2004	1
<i>Ibalia</i> sp.	Nov/2004	1
<i>Aulacus</i> sp. (Hym.: Aulacidae)	Nov/2004	1
<i>Tremex magus</i>	Dic/2004	1
<i>Aulacus</i> sp. (Hym.: Aulacidae)	Nov/2004	2
<i>Xiphydriidae</i>	Dic/2004	44

Otros organismos que emergieron de las trozas de álamo procedentes de Austria, pero que no estarían asociados con las familias Siricidae y Xiphydriidae y sus controladores biológicos son los señalados en el Cuadro N°26.

CUADRO N°26
 OTROS ORGANISMOS EMERGIDOS DESDE TROZOS PROVENIENTES DE AUSTRIA
 EN CUARENTENA DE *Ibalia jakowlewi*.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE O SUBFAMILIA	FECHA EMERGENCIA
Hymenoptera	Braconidae	Doryctinae	Sept. y Dic./2004
Hymenoptera	Formicidae	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i> (Linnaeus)	Septiembre de 2004
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Mesosa curculionoides</i> (Linnaeus)	Septiembre de 2004
Diptera	Sciaridae		Noviembre de 2004
Diptera	Chloropidae		Noviembre de 2004
Hemiptera	Anthocoridae		Noviembre de 2004
Hymenoptera	Pteromalidae		Noviembre de 2004
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Saperda scalaris</i> (Linnaeus)	Noviembre de 2004
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Oplosia fennica</i> (Paykull)	Noviembre de 2004
Coleoptera	Mordellidae		Diciembre de 2004

6. CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS FORESTALES

6.1. *Phoracantha* spp. (Coleoptera, Cerambycidae)

6.1.1. ANTECEDENTES PRELIMINARES

El género *Phoracantha* presenta dos especies que se han distribuido ampliamente a nivel mundial y que se encuentran actualmente en Chile: *Phoracantha semipunctata* Fabricius y *Phoracantha recurva* Newman (ver Figuras N°40 y 41). La presencia en el país de la primera de estas, data del año 1973, cuando fue detectada en las cercanías de San Felipe (V Región). En la actualidad está presente en gran parte del área de distribución de las plantaciones de *E. globulus* y *E. nitens*. Mas recientemente, en el año 1997, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) reportó la presencia de *P. recurva* en la ciudad de Santiago, encontrándose actualmente distribuida en varias localidades de las Regiones V, VI, VII y Metropolitana.



A



B

FIGURA N°40
ADULTO DE *Phoracantha semipunctata*.
A. HEMBRA; B. MACHO
(R. Ferrada).



A



B

FIGURA N°41
ADULTO DE *Phoracantha recurva*.
A. HEMBRA; B. MACHO
(R. Ferrada).

Tradicionalmente, las estrategias de control de estas especies de insectos, se han orientado a la implementación de medidas de manejo silvícola, destinadas a mejorar el vigor de las plantaciones de eucaliptos y, de esta forma, disminuir el riesgo de ataque de estos insectos. Sin embargo, dadas las dificultades y alto costo que implica el manejo de las plantaciones forestales, se ha visto la necesidad de implementar métodos de control complementarios basados en el control biológico, que permita reducir la incidencia de estas especies. En este sentido, se destaca el parasitoide

Avetianella longoi Siscaro (Hymenoptera, Encyrtidae), pequeña avispa específica de *Phoracantha* spp. que actúa sobre la fase de huevo del insecto-plaga (ver Figura N°42) alimentándose de los embriones, lo que posibilita el control biológico del insecto antes de la eclosión de las larvas y, por consiguiente, antes que éstas puedan provocar algún daño.

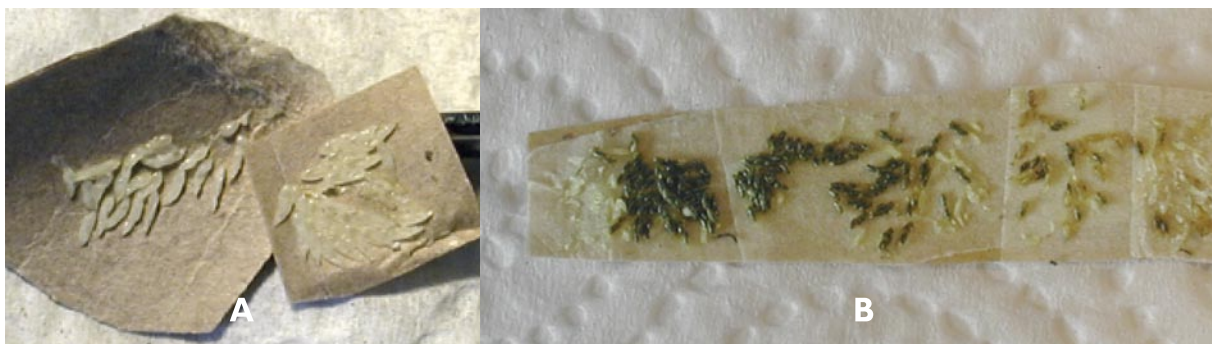


FIGURA N°42
A. HUEVOS RECIÉN PUESTOS DE *Phoracantha* sp.;
B. HUEVOS PARASITADOS (DE COLOR OSCURO) POR *Avetianella longoi* (M. Peralta).

De esta forma y con el propósito de contribuir al control de *Phoracantha* spp., en las plantaciones de *Eucalyptus* del país, durante el año 2000 se realizó la introducción a Chile desde Sudáfrica de este parasitoide, a través del Proyecto “Introducción del microhimenóptero parasitoide *A. longoi* para el control biológico de *P. semipunctata* y *P. recurva* en las plantaciones de eucalipto en el país”, con el aporte de recursos del Fondo para el mejoramiento del Patrimonio Sanitario del SAG y la Controladora de Plagas Forestales S.A.

Durante el año 2003 se inició un programa de crianza y liberación de *A. longoi* en el Puerto de San Antonio, con el fin de realizar el control biológico de *P. semipunctata*. Debido a que se obtuvo una gran cantidad de material se entregó material a la Región Metropolitana.

6.1.2. LIBERACIÓN DE *Avetianella longoi* EN PLANTACIONES DE *Eucalyptus* spp. ATACADAS POR *Phoracantha* spp. EN LA PROVINCIA DE SAN ANTONIO

Para el éxito del establecimiento de *A. longoi*, se debe asegurar la presencia de huevos de *Phoracantha* recién ovipuestos (ver Figura N°42). Esto se logra, colocando una semana antes de la liberación del parasitoide, uno o dos árboles cebos para que *Phoracantha* oviposite.

Para iniciar la crianza de *A. longoi*, fue necesario ingresar dos pies de cría de la Región Metropolitana, Parque Metropolitano. Los cuales consistieron en masas de huevos parasitados provenientes de árboles cebos de eucaliptos acondicionados previamente para favorecer ovipositura de hembras de *Phoracantha* spp. La cantidad de huevos de la plaga recolectados en el primer pie de cría fueron aproximadamente unos 300 y en el segundo unos 200 huevos. Ambos presentaban un alto nivel de parasitismo sobre el 60%.

En la temporada de crianza 2003-2004, las liberaciones comenzaron a partir del mes de Febrero, en la Provincia de San Antonio y se prolongaron hasta el mes de abril, inclusive. En total se liberaron 8.264 individuos distribuidos en 14 puntos de liberación, siendo uno de ellos en Santiago (ver Cuadro N°27).

CUADRO N°27
ÁREAS Y NÚMERO DE INDIVIDUOS LIBERADOS DE *Avetianella longoi*
TEMPORADA 2003-2004.

Provincia	N° Puntos de liberación	N° Individuos liberados	N° de Repiques
San Antonio	5	3.606	9
Valparaíso	4	1.989	2
San Felipe	2	750	0
Los Andes	2	719	0
Santiago	1	1.200	0
Total	14	8.264	11

En la temporada de crianza 2004-2005 se realizaron liberaciones en cinco regiones del país. Se comenzó a partir del mes de Enero, en la IV Región y se prolongaron hasta el mes de marzo, inclusive. En total se liberaron más de 10.000 individuos, siendo el sector de San Antonio donde se produjo en mayor número de liberaciones (10 puntos) y la mayor cantidad de individuos liberados (ver Cuadro N°28).

CUADRO N°28
ÁREAS Y NÚMERO DE INDIVIDUOS LIBERADOS DE *Avetianella longoi*
TEMPORADA 2004-2005.

Región	Sector	N° Puntos de liberación	N° Individuos liberados
III	Vallenar	2	600
IV	La Serena	1	360
V	Petorca	3	195
V	Quillota	3	196
V	San Felipe	2	516
V	Los Andes	3	774
V	Valparaíso	6	1.560
V	San Antonio	10	4.994
RM	Metropolitano	2	500
VI	Santa Cruz	1	400
	Total	33	10.095

En el caso de las liberaciones realizadas en las Regiones III, IV, RM y VI el material biológico y el apoyo técnico en la liberación misma fue realizado por el Encargado del Programa de San Antonio. Para el caso de las liberaciones realizadas en la V Región a excepción de la

Provincia de San Antonio, el material biológico se entregó personalmente en los predios solicitados previamente.

En resumen producto de las infestaciones diarias a partir de octubre del 2004 a marzo del 2005 se llegaron a producir en el laboratorio 20.000 ejemplares sanos. Se guardaron tubos con huevos parasitados que corresponden a parasitoides al estado pupal de las últimas infestaciones que servirán como pie de cría para la temporada 2005-2006 y huevos rezagados cuya cantidad no es posible precisar y tampoco si serán viables o no. Lo anterior, con finalidad de darle continuidad y oportunidad al inicio del proyecto para la temporada venidera.

6.3. *Vespula germanica* (Fabricius) (Hymenoptera, Vespidae)

Con la finalidad de realizar el control de las poblaciones de *V. germanica* en el país, se optó por la introducción al país de *Sphexophaga vesparum vesparum* (Curtis) (Hymenoptera, Ichneumonidae) desde Nueva Zelanda, para lo cual se realizó la colecta en el mes de marzo del año 2004. En Nueva Zelanda se colectaron 65 nidos de *Vespula vulgaris* (Linnaeus), especie que también es parasitada por *S. vesparum*. En total ingresaron a Chile 7 capullos (2 blancos y 5 amarillos) y dos hembras y un nido parasitado por *S. vesparum*. Las hembras ingresadas se colocaron en una caja con panales de *V. germanica* chilena, la que dio origen sólo a tres cocones amarillos (ver Figura N°43).



FIGURA N°43
ADULTO DE *S. vesparum*, CAJAS DE INOCULACIÓN Y SUSTRATO DE CAPAS DE PANALES
CON PUPAS DE *V. germanica* (S. Rothmann y S. Ide).

En relación al nido de Nueva Zelanda, se pudo constatar que presentaba 49 capullos amarillos (ver Figura N°44). Todo el material de mantuvo a una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 50-55% y oscuridad total. Posteriormente en invierno (agosto) se procedió a bajar paulatinamente la temperatura, hasta que se alcanzó 5°C, manteniéndose por tres semanas, luego se procedió a subir la temperatura hasta llegar a los 30°C nuevamente.

A inicios del mes de noviembre se procedió a abrir los capullos debido a que no se presentaba emergencia. En total se abrieron 37 capullos amarillos, detectándose 13 larvas vivas, 16 pupas vivas, 5 adultos muertos y 2 larvas secas. Con lo que a inicios del noviembre se contaba con 29 capullos. Debido a que se observó que las pupas se estaban desarrollando y no se produjo la emergencia de adultos, se bajó la temperatura a 22°C.



FIGURA N°44
CAPULLOS AMARILLOS
DE *S. vesparum* EN NIDO
DE *V. vulgaris*,
PROCEDENTE DE NUEVA
ZELANDA (S. Rothmann).

6.4. *Aleurodicus* sp. (Hemiptera, Aleyrodidae)

En febrero de 2004, profesionales de la Universidad de Tarapacá denunciaron ante el SAG de Arica, la presencia de mosquitas blancas en plantas de *Ficus benjamina* en el centro de la ciudad de Arica. Según la muestra analizada por el Laboratorio de Entomología SAG/Lo Aguirre, se identificó el organismo como *Aleurodicus* sp. (cerca a *A. cocois*). El Servicio simultáneamente realizó una prospección en la Provincia de Iquique y Arica, determinándose que su distribución estaba restringida sólo a la ciudad de Arica.

Aleurodicus sp. es un insecto succionador de savia, ninfas y adultos causan daño por alimentación directa de la savia de las plantas atacadas y cuando se presenta en gran cantidad pueden causar la caída de la hoja, pero aún en grandes cantidades son incapaces de matar la planta. La especie es altamente polífaga, en Arica se ha determinado su asociación con más de 30 especies, siendo las más afectadas: *Ficus elastica* (gomero), *Nerium oleander* (laurel en flor), *Psidium guajava* (guayabo), *Musa paradisiaca* (plátano), *Phoenix* sp. (palmera) y *Lafoensia pacari* (chololo), presentes en jardines, plaza y parques de la ciudad.

Debido a la importancia que reviste esta especie de insecto y que es capaz de atacar especies arbóreas, tales como *Eucalyptus* y Palma, la unidad de Vigilancia y Control de Plagas Forestales ha participado en el programa de control de la especie, a través de la implementación del programa de control biológico, prestando asesoría a la Oficina de Arica en la masificación de los parasitoides y realizando la cuarentena en el Laboratorio de Entomología de Lo Aguirre/SAG.

A través de una exhaustiva búsqueda bibliográfica y consulta con expertos internacionales, se llegó a la conclusión de introducir al país a *Entedonnonecremnus karauteri* Zolnerowich & Rose (Hym.: Eulophidae) y *Encarsiella noyesii* Hayat (Hym.: Aphelinidae), parasitoides de ninfas. Ambas especies fueron colectadas en Geinsville, Estado de Florida, Estados Unidos. Para tal actividad se contó con la asesoría del Dr. Ru Nguyen, profesional de la División of Plant Industry, Florida Department of Agriculture and Consumer Service, Florida. USA.

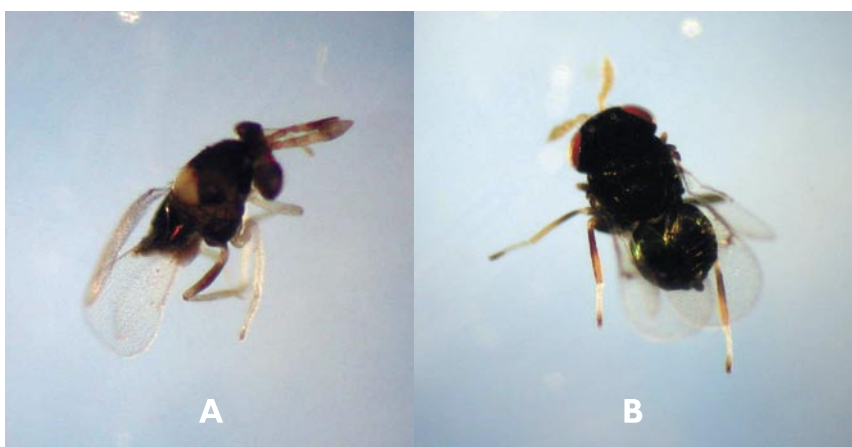


FIGURA N°45

ADULTOS DE A. *Entedonnoncremnus karauteri*; B. *Encarsiella noyesii* (S. Rothmann).

La actividad de recolección de los parasitoides se realizó en Julio del 2004, ingresando a la cuarentena ninfas de *Aleurodicus* sp. parasitadas. Debido a que ambos parasitoides fueron introducidos a Estados Unidos y pasaron por una cuarentena, se estima que la probabilidad de presencia de enemigos naturales es mínima, esto se confirma además por los estudios realizados en Florida, donde no se ha detectado la presencia de enemigos naturales.

En Laboratorio, una vez que los parasitoides emergieron y fueron identificados por los especialistas del Laboratorio de Entomología, fueron remitidos a Arica, donde se procedió a realizar su liberación. Para tal efecto se eligió dos sitios de liberación y también se liberó en un invernadero para su masificación. En total se enviaron a Arica 1.119 ejemplares, pero sólo se logró liberar 235 ejemplares viables. No obstante lo anterior, un par de meses después de realizada la liberación el propietario de uno de los lugares de liberación realizó una aspersion química, actividad que habría afectado negativamente el establecimiento de los parasitoides. Durante el año 2005 se tiene planificado realizar una segunda introducción de los parasitoides, realizándose la cuarentena y masificación en el Laboratorio de Entomología de la Estación Cuarentenaria Lo Aguirre.

6.5. *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae)

Glycaspis brimblecombei, conocido como el psílido de los eucaliptos rojos, fue detectado por primera vez en el país, en los alrededores del Aeropuerto Internacional de Santiago, en abril del 2002. A diciembre del año 2004 su distribución abarca desde la IV a la VIII, incluyendo la Región Metropolitana.

Durante el año 2003 se introdujo a Chile *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera, Encyrtidae), parasitoide específico de *G. brimblecombei* (ver Figura N°46), realizándose, ese mis-

mo año, las liberaciones del parasitoide en el Parque Metropolitano. Durante el año 2003 y 2004 se realizó el monitoreo de la plaga y su controlador biológico, a través de trampas pegajosas, en tres predios de la V Región (Rinconada, El Sauce y Jahuelito) y tres de la Metropolitana (Parque Metropolitano, Fundo Las Lilas y Centro de Estudios Espaciales). Además se tomaron muestras de follaje para determinar los niveles de parasitismo.



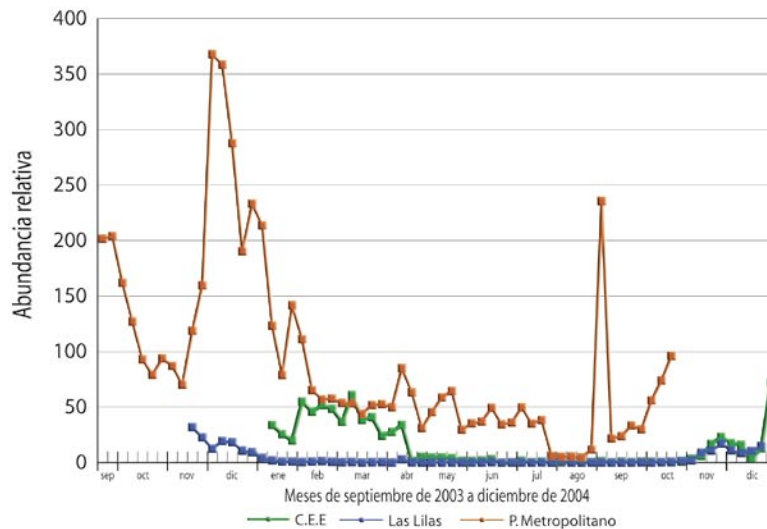
FIGURA N°46
A. ADULTO DE *Glycaspis brimblecombei*; B. ADULTO DE *Psyllaephagus bliteus*
(S. Rothmann y C. Muñoz).

6.5.1. REGIÓN METROPOLITANA

En esta región se puede observar como la población fluctuó fuertemente a través del tiempo, los mayores niveles poblacionales de presentaron en el Parque Metropolitano, observándose a principios de diciembre de 2003, los valores más altos de la población (386 individuos promedio por trampa). En tanto la menor población se presentó en el Fundo Las Lilas (Noviciado), con una abundancia relativa cercana a un individuo por trampa, durante la mayor parte del año.

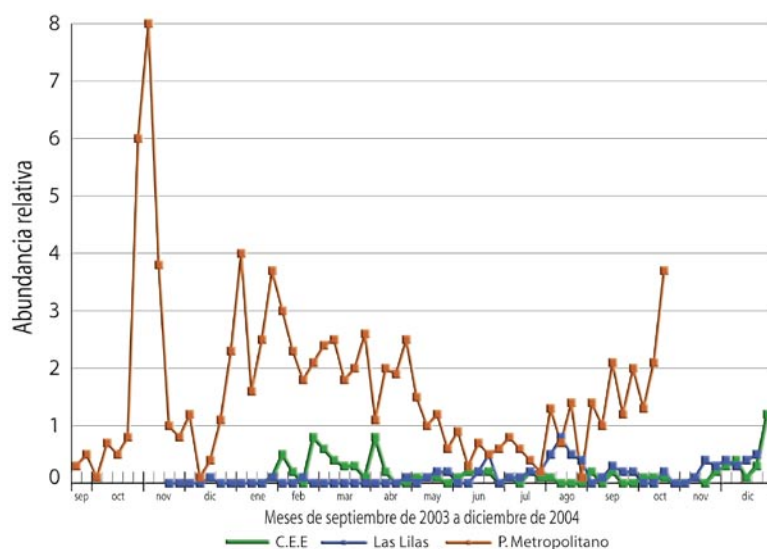
En el Parque Metropolitano los mayores niveles poblacionales se presentaron en la época de verano, lo mismo sucedió en el Centro de Estudios Espaciales, pero desfasado hacia fines del verano.

FIGURA N°47
ABUNDANCIA RELATIVA DE
Glycaspis brimblecombei POR PREDIO.
REGIÓN METROPOLITANA.



La abundancia relativa (N° promedio de individuos por trampa) de *P. bliteus* fue muy baja y osciló fuertemente durante todo el tiempo que se realizaron los muestreos. Al igual que la población de *G. brimblecombei*, el parasitoide se presentó en mayor abundancia en el Parque Metropolitano, en tanto en los otros dos predios, la abundancia relativa no superó en promedio un individuo por trampa.

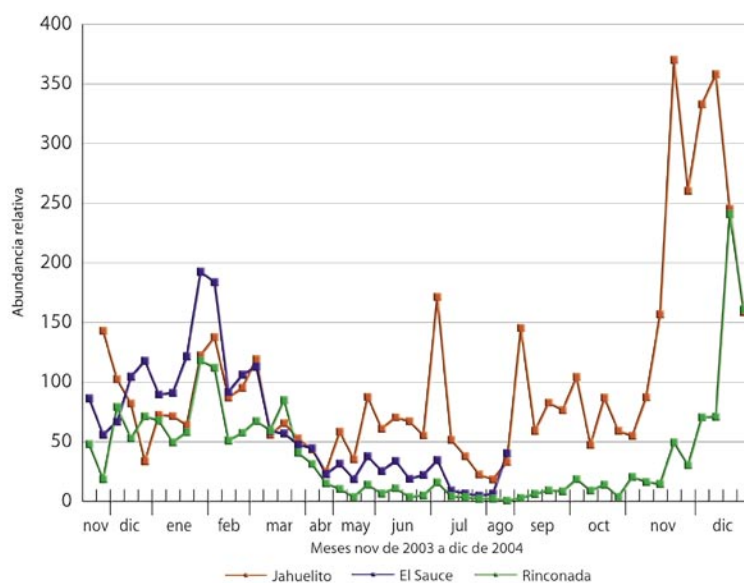
FIGURA N°48
ABUNDANCIA RELATIVA DE
P. bliteus POR PREDIO. REGIÓN
METROPOLITANA.



6.5.2.V REGIÓN

En la Comuna de los Andes, la abundancia relativa de la plaga no superó los 200 individuos promedios por trampa, situación que se mantuvo hasta mediados de noviembre, posteriormente la abundancia relativa de *G. brimblecombei* sube fuertemente, especialmente en el Predio Jahuelito. En este predio se presentó los mayores valores de abundancia relativa y desde junio del año 2004 se observó un aumento importante de las poblaciones, con un pic poblacional en la primavera de ese mismo año.

FIGURA N°49
ABUNDANCIA RELATIVA DE
Glycaspis brimblecombei POR PREDIO.
V REGIÓN.



La abundancia relativa de *P. bliteus*, en los tres predios, fue mayor en el verano del 2004, Jahuelito es el que presenta los mayores valores al final de la temporada 2004. Sin embargo, en promedio la abundancia relativa del parasitoide se mantuvo bajo los 6 individuos por trampa.

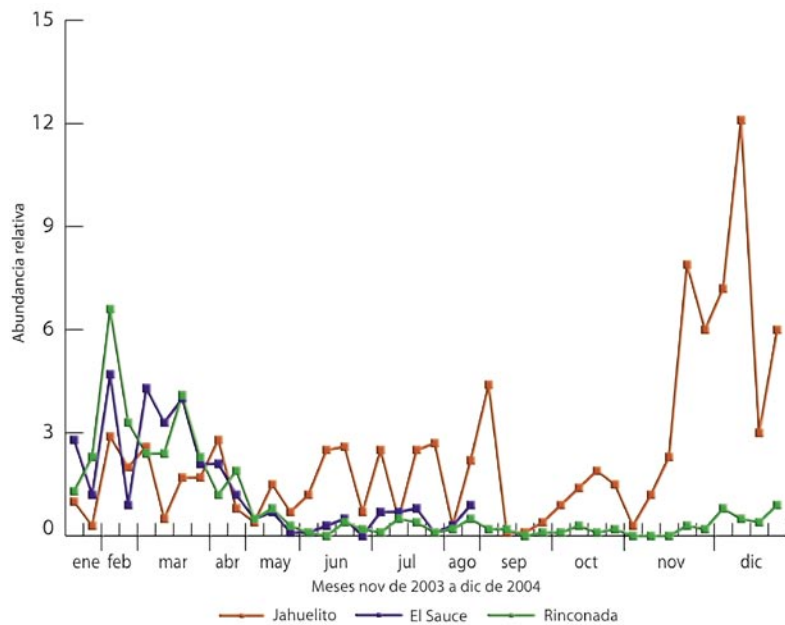
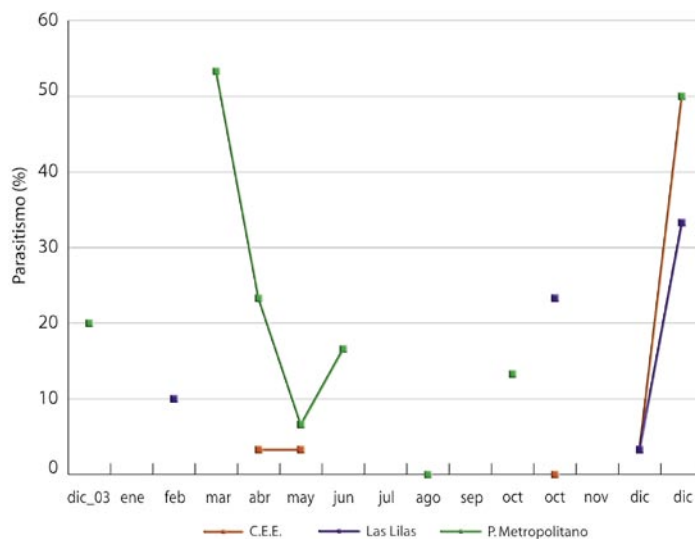


FIGURA N°50
ABUNDANCIA RELATIVA
DE *P. bliteus* POR PREDIO.
V REGIÓN.

6.5.3. NIVELES DE PARASITISMO

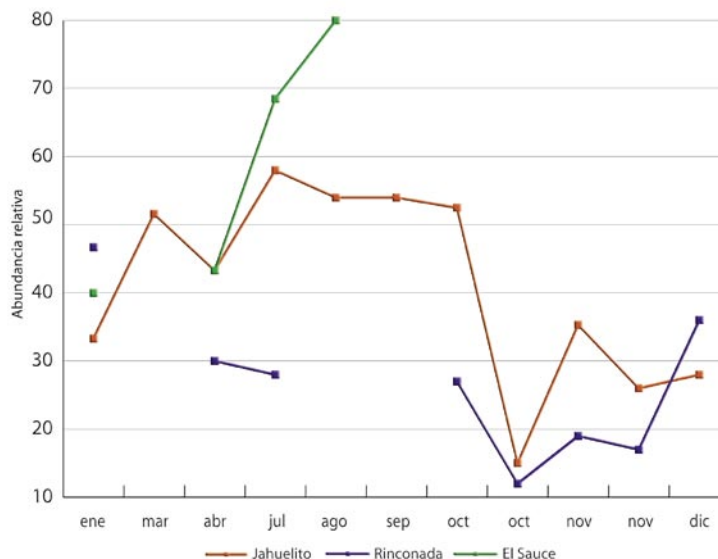
En la Región Metropolitana los niveles de parasitismo han sido superiores al 6% en el Parque Metropolitano, presentándose los mayores valores en primavera y bajando abruptamente en invierno, situación que también ocurrió en los otros dos predios evaluados. Sin embargo, en estos los niveles de parasitismo no superaron el 35%. El predio Las Lilas, presenta los menores niveles de parasitismo, aunque en la evaluación realizada en diciembre del 2004, se detectó un 50% de parasitismo.

FIGURA N°51
PORCENTAJE DE PARASITISMO
DE *P. bliteus* POR PREDIO. REGIÓN
METROPOLITANA.



El nivel de parasitismo obtenido en la V Región es bastante errático, en el Predio el Sauce se presentó un 80% de parasitismo en su última evaluación (11/8/4), lamentablemente el propietario cortó la cortina que se estaba evaluando y se perdió un lugar con altos niveles de parasitismo. De los otros dos predios donde se hizo evaluación, los mejores resultados se presentaron en Jahuelito. Sin embargo, llama la atención que en los dos predios los niveles de parasitismo disminuyeron en la primavera del 2004, especialmente en Jahuelito (ver Figura N°52).

FIGURA N°52
PORCENTAJE DE PARASITISMO
DE *P. bliteus* POR PREDIO. V
REGIÓN.



6.6. *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE)

La primera detección de *G. scutellatus*, conocido como el gorgojo del eucalipto (ver Figura N°53), ocurrida en el país fue en febrero de 1998, en la localidad de Termas de Jahuel (V Región, Provincia de Los Andes), a través de acciones de vigilancia realizadas por el SAG. Luego de realizadas las primeras prospecciones la plaga se detectó sólo en la V Región y la comuna de Colina en la Región Metropolitana.



FIGURA N°53
ADULTO, LARVAS Y HUEVOS DE *Gonipterus scutellatus* (C. Muñoz).

Al poco tiempo de su detección la plaga fue declarada bajo Control Oficial, adoptándose además acciones de control químico sobre los árboles de eucalipto presentes a orillas de los caminos donde está presente la plaga, de modo de disminuir el riesgo de diseminación en medios de transporte, debido a que se estima que está plaga habría ingresado al país procedente de Argentina sobre camiones.

Luego de las acciones antes mencionadas, durante el mismo año se realizó la introducción desde Sudáfrica de un controlador biológico – *Anaphes nitens* (Girault) (Hymenoptera,

Mymaridae) – que corresponde a una pequeña avispa que parasita en forma exclusiva los huevos de *G. scutellatus*. Los primeros resultados mostrados por el controlador biológico fueron muy heterogéneos dependiendo del lugar que se trate, siendo en general menos efectivo en los lugares más fríos, lo que tendría su razón en una baja variabilidad genética del material internado, por tal motivo a comienzos del año 2003 se realizó una reintroducción del controlador biológico con material procedente de diferentes localidades de Argentina donde este agente se presenta en una mayor variabilidad de condiciones climáticas.

Acciones de vigilancia que se han ido realizando cada año, indican que la plaga se ha movilizado en dirección a las comunas de la costa de la V Región a razón de 15 a 20 km/año, detectándose el año 2003 por primera vez en la IV Región – Comuna Los Vilos.

Durante el año 2004 *G. scutellatus* fue detectado en la VIII y VII Región respectivamente, levantándose el control obligatorio de ésta mediante la Resolución N°3.447, realizándose en la VIII Región liberaciones de *A. nitens* con material procedente de la V Región, el cual se ha dispersado en forma natural hasta la VII Región, continuando con las liberaciones el sector privado a través de la CPF.

7.VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS EN EL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ

7.1. ANTECEDENTES GENERALES

Durante el año 2004 el SAG suscribió con CONAF un convenio de cooperación y un plan de trabajo específico para desarrollar labores en el Archipiélago, el que se materializó en terreno con un profesional SAG destacado en la isla Robinson Crusoe a partir del mes de febrero, teniendo como funciones desarrollar actividades dirigidas a proteger la flora y fauna que componen los ecosistemas nativos del Archipiélago Juan Fernández de artrópodos exóticos que se han introducido y de aquellos que potencialmente puedan llegar a ingresar.

7.2. OBJETIVOS

Los objetivos específicos corresponden a los siguientes:

- 7.2.1. Implementación de un programa de control de la avispa chaqueta amarilla *V. germanica* en el Archipiélago Juan Fernández.
- 7.2.2. Actualizar la situación fitosanitaria del Archipiélago Juan Fernández, especialmente orientada a la determinación de la presencia de especies de artrópodos exóticos y su impacto en sus ecosistemas.
- 7.2.3. Evaluación e implementación de un control supresivo de los hemípteros escama blanca acanalada *Icerya purchasi* Maskell y las conchuelas negras *Saissetia oleae* (Olivier) y *S. coffeae* (Walker), en el Archipiélago Juan Fernández, mediante la introducción y liberación de organismos biocontroladores específicos.
- 7.2.4. Integración de la comunidad a los programas descritos precedentemente a través de control físico, detección y alerta. Actividades asociadas a programas de educación ambiental y divulgación fitosanitaria hacia la comunidad de Juan Fernández.

7.3. ANÁLISIS DEL PROGRAMA

Al haberse iniciado este programa después de comenzado el año 2004, no se realizó una programación cuantitativa del número de eventos a ejecutar, pero si de los períodos en que debían realizarse las actividades para el logro de los objetivos señalados, las que se ejecutaron durante los meses que se señalan en el cuadro N°29.

CUADRO N°29
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 2004.

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Control de <i>Vespula germanica</i>											
Detección de nidos											
Control de nidos											
Trampas para control											
Vigilancia y Evaluación del control biológico de <i>Icerya purchasi</i> y <i>Saissetia</i> ssp.											
Prospección fitosanitaria											
Instalación de trampas											
Educación y Difusión											
Confección de trípticos											
Charlas											
Programas radiales											
Cápsulas radiales											

7.3.1. CONTROL DE *Vespula germanica* (Fabricius)

7.3.1.1. Evaluaciones para establecer programa de control de *V. germanica*

Para establecer el programa de control se realizó un seguimiento del comportamiento de la plaga en relación al hábitat preferido por ésta y el tipo de alimentación estacional que posee, determinándose que se presenta en una amplia variedad de hábitat, que estaría influenciado por la presencia de determinadas especies vegetales y la época del año.

Durante marzo y abril se observó la presencia de la plaga sobre murta (*Ugni molinae*), momento en que fructifica esta planta aportando líquidos azucarados para la alimentación de *V. germanica*. De igual forma entre febrero y marzo la plaga se observa sobre *I. purchasi* alimentándose de sus exudados y, durante los meses de noviembre y diciembre es posible observarla sobre lumas (*Myrceugenia fernandeziana* (Hook y Arn) Johow) y Canelo (*Drimys confertifolia* Phil.), presumiblemente consumiendo exudados de *Saissetia* spp..

No obstante, la mayor concentración de *V. germanica* se observó en los alrededores del poblado, donde a la vez se detectó el mayor número de nidos.

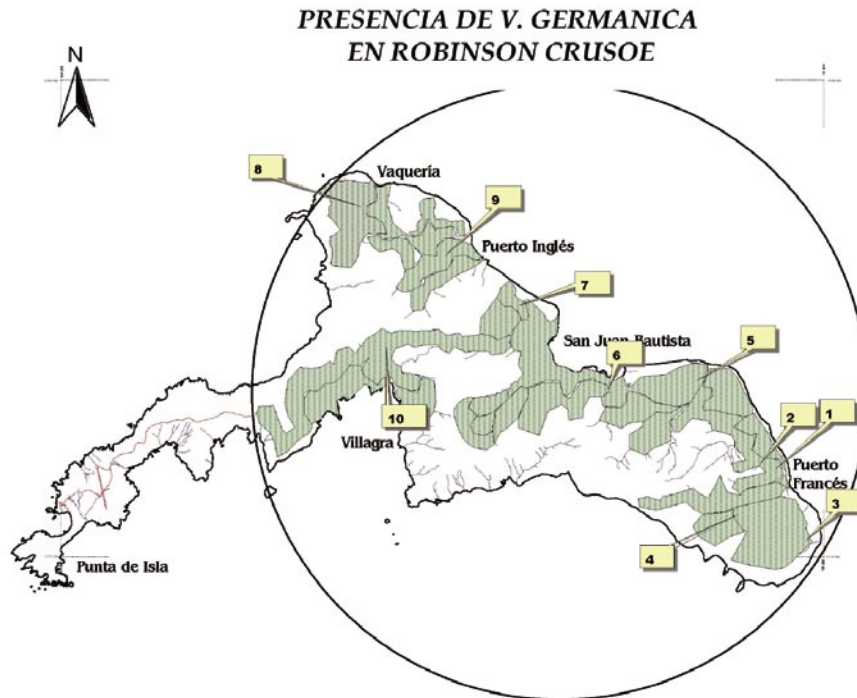


FIGURA N°54
SECTORES CON MAYOR DENSIDAD DE *V. germanica*.

7.3.1.2. Control de *V. germanica* a través de trampas con cebos tóxicos

Para el control de *V. germanica* se utilizaron trampas con cebos atractivos para la plaga en base a proteína animal mezclada con un producto químico inhibidor de quitina cuyo ingrediente activo es el triflumuron.



FIGURA N°55
TRAMPA CON CEBO Y ADULTO DE *V. germanica* TRANSPORTANDO CEBO (H. González).

El objetivo de estas trampas no es la captura del insecto, sino por el contrario permitir que la plaga traslade el cebo tóxico hasta sus nidos, el que al ser consumido por las larvas impide su

desarrollo terminando con la vida del nido.

El número de trampas activas instaladas durante cada mes del año 2004 se señala en el siguiente cuadro:

CUADRO N°30
TRAMPAS DE CEBO TÓXICO ACTIVAS DURANTE EL AÑO.

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N° de Trampas	0	320	138	0	6	24	48	62	401	589	762

La mayor concentración de trampas estuvo en el área urbana con dos trampas por hectárea, siendo ubicadas principalmente en lugares cercanos a esteros.

7.3.1.3. Control de *V. germanica* a través de eliminación de nidos

Como una forma de control complementaria a la red de trampas, se ha estado realizando la eliminación directa de nidos, los que se han detectado principalmente en los alrededores del poblado de la isla Robinson Crusoe y en sitios abiertos con vegetación herbácea, eliminándose un total de 46 nidos durante el año 2004 como se señala en el siguiente cuadro:

CUADRO N°31
NIDOS DETECTADOS Y ELIMINADOS DURANTE EL AÑO.

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
N° de nidos detectados	16	8	9	6	8	1	0	1	0	1	12	62
N° de nidos controlados	8	8	8	5	3	1	0	1	0	1	11	46

La diferencia que existe entre el número de nidos detectados y el número de los eliminados obedece a que una parte de ellos fueron destruidos naturalmente por efecto de lluvias intensas.



FIGURA N°56
A. PERSONAL ELIMINANDO NIDO DE *V. germanica*; B. EXTRACCIÓN DE NIDO CONTROLADO;
C. ADULTOS DE *V. germanica* OBTENIDOS DE NIDO CONTROLADO (H. González).

7.3.2. VIGILANCIA Y EVALUACIÓN DEL CONTROL BIOLÓGICO DE *Icerya purchasi* Maskell Y *Saissetia* ssp.

Las actividades de Vigilancia desarrolladas en la isla Robinson Crusoe fueron la realización de prospecciones forestales y la instalación de Trampas, principalmente trampas de luz negra.

7.3.2.1. Prospecciones forestales

Entre Febrero y Diciembre del 2004 se realizaron 30 prospecciones (ver Cuadro N°32), siendo las principales áreas prospectadas el Poblado, La Plazoleta del Yunque, Vaquería, Puerto Inglés, Villagra, Puerto Francés, entre otros. Los lugares prioritarios están ubicados preferentemente al interior o en las inmediaciones del área urbana de San Juan Bautista, que es donde recalcan navíos marítimos de diferente origen y que podrían servir de vehículo para la llegada de nuevas plagas.

CUADRO N°32
PROSPECCIONES REALIZADAS DURANTE EL AÑO 2004.

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
N° de prospecciones	0	2	8	3	4	1	0	2	4	4	2	30

Como resultado de las prospecciones se ha podido determinar que especies vegetales están siendo atacadas por las plagas *I. purchasi* y *Saissetia* spp. (ver Cuadro N°33), a la vez que en ninguna oportunidad se han detectado insectos nativos pertenecientes a las familias de estas plagas, Margarodidae y Coccidae respectivamente, siendo toda esta información necesaria para evaluar las medidas de control a aplicar.



FIGURA N°57
PROSPECCIÓN FITOSANITARIA FORESTAL EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE (H. González).

CUADRO N°33
 ESPECIES VEGETALES ATACADAS POR *Saissetia* spp. Y/O *Icerya purchasi*.

Nombre Científico	Origen	Familia	<i>Saissetia</i> spp.	<i>Icerya purchasi</i>
<i>Abutilon striatum</i> Dicks. ex Lindl.	(I)	Malvaceae	Positivo	
<i>Acacia dealbata</i> Link.	(I)	Mimosaceae		Positivo
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	(I)	Mimosaceae		Positivo
<i>Albizia lophanta</i> (Willd) Benth.	(I)	Mimosaceae		Positivo
<i>Arthopteris altescandens</i> (Colla) J. Sm	(N)	Oleandraceae	Positivo	
<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron.	(N)	Blechnaceae	Positivo	
<i>Blechnum cycadifolium</i> (Colla) Sturm	(N)	Blechnaceae	Positivo	
<i>Boehmeria excelsa</i> (Bert. ex St.) W.	(N)	Urticaceae	Positivo	Positivo
<i>Chenopodium cruseoanum</i> Skotts	(N)	Chenopodiaceae	Positivo	
<i>Chenopodium sanctae-clarae</i> Johow	(N)	Chenopodiaceae	Positivo	
<i>Citrus limonium</i> (L.) Burm. fil.	(I)	Rutaceae		Positivo
<i>Coprosma oliveri</i> Fosberg	(N)	Rubiaceae	Positivo	
<i>Coprosma pyrifolia</i> (Hook y Pav.) S.	(N)	Rubiaceae	Positivo	Positivo
<i>Cuminia eriantha</i> var. <i>eriantha</i> Ben.	(N)	Labiatae	Positivo	
<i>Dendroseris litoralis</i> Skotts	(N)	Compositae	Positivo	
<i>Dendroseris macrantha</i> (B. ex D.) S.	(N)	Compositae	Positivo	
<i>Dendroseris marginata</i> (B. ex D.) H. y A.	(N)	Compositae	Positivo	
<i>Dendroseris micrantha</i> (B. ex D.) H. y A.	(N)	Compositae	Positivo	
<i>Dendroseris neriifolia</i> (Decn.) Hook. y Arn.	(N)	Compositae	Positivo	Positivo
<i>Dendroseris pruinata</i> (Johow) Skotts	(N)	Compositae	Positivo	
<i>Drimys confertifolia</i> Phil.	(N)	Winteraceae	Positivo	
<i>Eryngium bupleuroides</i> Hook. y Arn.	(N)	Umbelliferae	Positivo	
<i>Escallonia callcottiae</i> Hook. y Arn.	(N)	Saxifragaceae	Positivo	
<i>Fagara mayu</i> (Bertero y Savi) Engl.	(N)	Rutaceae	Positivo	
<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. y Planch	(I)	Araliaceae		Positivo
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	(I)	Onagraceae	Positivo	
<i>Gunnera bracteata</i> Steud ex Benn	(N)	Gunneraceae		Positivo
<i>Halorragis masatierrana</i> Skotts	(N)	Haloragaceae	Positivo	
<i>Hedera helix</i> L.	(I)	Araliaceae		Positivo
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	(I)	Malvaceae	Positivo	
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	(I)	Malvaceae	Positivo	
<i>Histiopteris incisa</i> (Thunb.) J.Sm.	(N)	Dennstaedtiaceae	Positivo	
<i>Juania australis</i> (Mart.) Drude ex Hook	(N)	Palmae		Positivo
<i>Laurus nobilis</i> L.	(I)	Lauraceae		Positivo
<i>Ligustrum japonicum</i> Thunb.	(I)	Oleaceae	Positivo	Positivo
<i>Margyricarpus digynus</i> (Bitter) Skotssb	(N)	Rosaceae	Positivo	
<i>Melissa officinalis</i> L.	(I)	Labiatae	Positivo	
<i>Myoporum acuminatum</i> R. Br.	(I)	Myoporaceae	Positivo	
<i>Myrceugenia fernandeziana</i> (H. y A.) J.	(N)	Myrtaceae	Positivo	

CUADRO N°33
 ESPECIES VEGETALES ATACADAS POR *Saissetia* spp. Y/O *Icerya purchasi*.
 (Continuación)

Nombre Científico	Origen	Familia	<i>Saissetia</i> spp.	<i>Icerya purchasi</i>
<i>Nicotiana cordifolia</i> Phil	(N)	Solanaceae	Positivo	
<i>Olea europaea</i> L.	(I)	Oleaceae	Positivo	
<i>Pelargonium asperum</i> Willd.	(I)	Geraniaceae		Positivo
<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	(N)	Piperaceae	Positivo	
<i>Pernettya rigida</i> (Bertero es Colla)	(N)	Ericaceae		Positivo
<i>Pinus radiata</i> D. Don	(I)	Pinaceae		Positivo
<i>Pittosporum heterophyllum</i> Franch.	(I)	Pittosporaceae		Positivo
<i>Quercus nigra</i> L.	(I)	Fagaceae		Positivo
<i>Rhaphithamnus venustus</i> (Phil) B.L. Rob	(N)	Verbenaceae	Positivo	Positivo
<i>Sophora fernandeziana</i> var. <i>fernandeziana</i> (Phil) Skottsb	(N)	Papilionaceae		Positivo
<i>Sophora fernandeziana</i> var. <i>reedeana</i> (Phil) Skottsb	(N)	Papilionaceae		Positivo
<i>Ugni selkirkii</i> (Hook y Arn) O. Berg	(N)	Myrtaceae		Positivo

(N) Nativa / (I) Introducida

De las 26 especies nativas vegetales donde se han detectado ataques provocados por *Saissetia* spp., 10 están en peligro de extinción y 4 en estado vulnerable, presentándose una situación similar con las 10 especies de plantas nativas afectadas por *Icerya purchasi*, de las cuales 4 están en peligro de extinción y 3 en estado vulnerable.



FIGURA N°58
Saissetia spp. E *Icerya purchasi* EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE.
 (H. González).

También en las prospecciones se ha colectado una diversidad de otros organismos entre los que se encuentran insectos introducidos (ver Cuadro N°34), nativos (ver Cuadro N°35) y otros que aún permanecen en estudio para su identificación, pudiendo corresponder algunos de ellos a especies no descritas.

CUADRO N°34
INSECTOS INTRODUCIDOS O SUPUESTAMENTE INTRODUCIDOS COLECTADOS
EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Coleoptera	Anobiidae	<i>Xyletinus</i> sp.
	Carabidae	<i>Metius flavipes</i> Dejean
	Cerambycidae	<i>Eryphus laetus</i> (Bl.)
	Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i> (L.)
		<i>Adalia deficiens</i> Muls.
		<i>Scymnus</i> sp.
	Curculionidae	<i>Asynonychus cervinus</i> (Boh.)
		<i>Atrichonotus taeniatus</i> (Berg.)
		<i>Naupactus xanthographus</i> (Germar)
		<i>Otiorhynchus rugosostriatus</i> (Goeze)
	Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i> DeGeer
	Elateridae	<i>Conoderus chilensis</i> (Schw.)
	Histeridae	<i>Euspilotus bisignatus</i> (Erich.)
Lathridiidae	<i>Aridius nodifer</i> Westwood	
Scolytidae	<i>Phloeotribus williei</i> Schedl.	
Diptera	Agromyzidae	<i>Cerodontha flavifrons</i> (Phil.)
	Chironomidae	<i>Hydrobaenus</i> sp.
	Culicidae	<i>Culex</i> sp.
	Syrphidae	<i>Allograpta exotica</i> (Wiedemann)
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Trialeurodes shawundus</i> Baker & Moles
	Aphididae	<i>Acyrtosiphon</i> sp.
		<i>Aphis</i> sp.
		<i>Brachycaudus</i> sp.
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)
		<i>Uroleucon</i> sp.
	Cicadellidae	<i>Amplicephalus faminei</i> (St.)
	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i> (Olivier)
		<i>Saissetia</i> sp.
	Diaspididae	<i>Abgrallaspis</i> sp.
		<i>Hemiberlesia rapax</i> (Comstock)
	Margarodidae	<i>Icerya purchasi</i> Maskell
	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus calceolariae</i> (Maskell)
Reduviidae	<i>Ploiaria chilensis</i> (Phil.)	
Hymenoptera	Braconidae	<i>Apanteles</i> sp.
	Formicidae	<i>Linepithema humile</i> (Mayr.)
	Ichneumonidae	<i>Diplazon laetatorius</i> (Fabr.)
	Pteromalidae	<i>Scutellista cyanea</i> Motschulshy
	Vespidae	<i>Vespula germanica</i> (Fabr.)

CUADRO N°34
INSECTOS INTRODUCIDOS O SUPUESTAMENTE INTRODUCIDOS COLECTADOS
EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE.
(Continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Lepidoptera	Crambidae	<i>Nomophila indistintalis</i> (Walker)
Orthoptera	Acrididae	<i>Dichroplus</i> sp.
		<i>Trimerotropis ochraceipennis</i> (Bl.)
Thysanoptera	Thripidae	<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> (Bouche)

Del material colectado que correspondería a insectos introducidos, se ha logrado identificar a nivel de género o especie a 42 insectos, los que están repartidos en 7 órdenes, siendo los que presentan más especies Coleoptera y Hemiptera respectivamente.

CUADRO N°35
INSECTOS NATIVOS O SUPUESTAMENTE NATIVOS COLECTADOS
EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Diptera	Ephydriidae	<i>Scatella</i> sp.
	Syrphidae	<i>Sterphus aurifrons</i> Schnonn
	Tipulidae	<i>Molophilus antimenus</i> Alexander
		<i>Molophilus neptunus</i> Alexander
		<i>Shannonomyia selkirkiana</i> Alexander
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Trialeurodes</i> sp.
	Cicadellidae	<i>Evansiola</i> sp.
	Delphacidae	<i>Delphacodes selkirki</i> (Muir)
		<i>Nesosydne oreas</i> Fennah
		<i>Nesosydne philoctetes</i> Fennah
	Lygaeidae	<i>Nesosydne sappho</i> Fennah
		<i>Micrymenus</i> sp.
		<i>Robinsonocoris tingitoides</i> Kormilev
	Miridae	<i>Derophthalma fernandeziana</i> Carv.
	Psyllidae	<i>Trioza</i> sp.
Reduviidae	<i>Metapterus masatierrensis</i> Wygodzinsky	
Hymenoptera	Bethylidae	<i>Lepidosternopsis</i> sp.
	Halictidae	<i>Lasioglossum fernandesi</i> Engel
	Scelionidae	<i>Telenomus insularis</i> Ogloblin
Isoptera	Kalotermitidae	<i>Kaloterms gracilignathus</i> Emerson
Lepidoptera	Crambidae	<i>Fernandocrambus</i> sp.
	Elachistidae	<i>Nanodacna indiscriminata</i> Clarke
	Gelechiidae	<i>Scrobipalpulopsis hemilitha</i> (Clarke)
	Pyalidae	<i>Udea ragonoti</i> (Butler)
	Tortricidae	<i>Proeuleia griseiceps</i> (Auriv.)

CUADRO N°35
INSECTOS NATIVOS O SUPUESTAMENTE NATIVOS COLECTADOS
EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE.
(CONTINUACIÓN)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Neuroptera	Hemerobiidae	<i>Conchopterella kuscheli</i> Handschin
		<i>Conchopterella maculata</i> Handschin
		<i>Gayomyia falcata</i> (Bl.)
		<i>Hemerobius sjöstedti</i> Navas
		<i>Hemerobius skottsbergi</i> Navas
Thysanura	Lepismatidae	<i>Isolepisma annectens</i> Silvestri

Del material colectado que correspondería a insectos nativos, se ha logrado identificar a nivel de género o especie a 48 insectos, los que están repartidos en 8 órdenes, siendo los que presentan más especies Coleoptera y Hemiptera respectivamente.



FIGURA N°59
INSECTOS PRESENTES EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE
A. *Metapterus masatierrensis* Wygodzinsky (Hemiptera, Reduviidae);
B. *Strongylopterus ovatus* Boh. (Coleoptera, Curculionidae) (S. Rothmann).

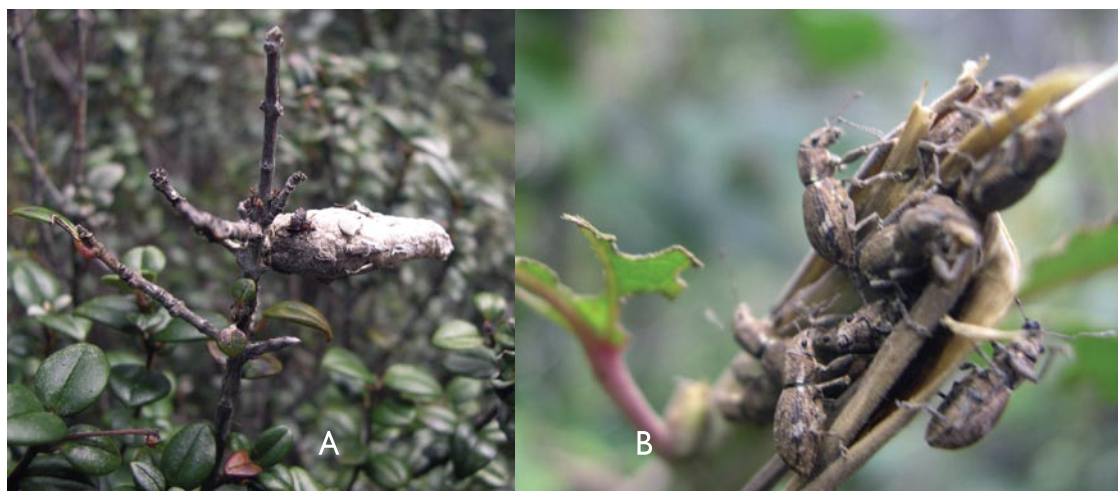


FIGURA N°60
INSECTOS PRESENTES EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE
A. Lepidoptera, Psychidae; B. *Asynonychus cervinus* (Boh.) (Coleoptera, Curculionidae) (H. González).

7.3.2.2. Instalación de trampas

Las trampas utilizadas han consistido en trampas de Luz y Malaise (ver Figura N°61). Ambas se han dispuesto en algunos puntos ubicados en la cercanía de la población en 2 sectores para cada una de ellas.



FIGURA N°61
TRAMPAS INSTALADAS EN LA ISLA ROBINSON CRUSOE
A. TRAMPA DE LUZ; B. TRAMPA MALAISE (A. Sandoval y H. González).

Las trampas fueron instaladas entre Abril y Diciembre del 2004, totalizando 14 instalaciones que se concentran en la segunda mitad del año (ver Cuadro N°36).

CUADRO N°36
INSTALACIÓN DE TRAMPAS REALIZADAS DURANTE EL AÑO 2004.

	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
N° de Instalaciones	0	0	1	1	0	2	2	2	2	2	2	14

La gran mayoría de las capturas realizadas han sido insectos pertenecientes al Orden Lepidoptera y en menor grado Trichoptera, Hymenoptera, Diptera y Coleoptera, siendo la mayoría de las identificaciones a nivel de familia, estando estas muestras aún en estudio.

7.3.3. EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN

En materia de educación y difusión para integrar a la comunidad del Archipiélago en las actividades que está desarrollando el SAG en este lugar, se confeccionó un tríptico y se realizaron charlas, programas radiales y cápsulas radiales.

7.3.3.1. Confección y distribución de tríptico

Entre Marzo y Mayo se confeccionó un tríptico que tuvo como objetivo difundir las actividades del programa. Durante el año se distribuyeron 60 ejemplares, cantidad que se estimó su-

ficiente considerando la población existente en el Archipiélago.

Anexo al tríptico se confeccionaron afiches informativos. Este medio de difusión ampliamente utilizado ha servido de nexo con la comunidad, para lo cual se han utilizado los lugares habilitados para esto en el área central del poblado.

7.3.3.2. Charlas en el Archipiélago

Durante el año 2004 se realizaron 5 charlas dirigidas a la comunidad, las que fueron divididas en charlas a la población adulta, estudiantes e instituciones del Estado relacionadas, siendo los meses de realización de estas actividades abril, julio, agosto y septiembre.



FIGURA N°62

LABOR DE DIVULGACIÓN EN LA COMUNIDAD DE LA ISLA ROBINSON CRUSOE (H. González).

7.3.3.3. Programas y cápsulas radiales

Durante el mes de marzo se realizaron dos programas radiales con información de las actividades que desarrollaría el SAG en el Archipiélago a partir de ese momento, complementándose con 2 cápsulas radiales mensuales entre marzo y diciembre donde se informa de las actividades que se están desarrollando.

8. CONTROL DE EMBALAJES DE IMPORTACIÓN Y MEDIOS DE TRANSPORTE

8.1. PROGRAMA DE INSPECCIÓN DE EMBALAJES DE MADERA DE INTERNACIÓN

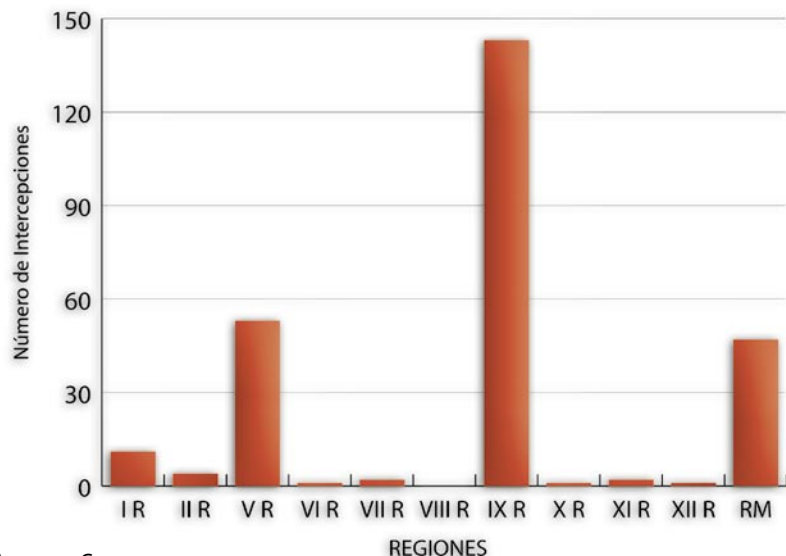
8.1.1. ANTECEDENTES GENERALES

Los embalajes de madera procedentes del extranjero constituyen una eficaz vía para la dispersión, ingreso y establecimiento de plagas forestales cuarentenarias, que pueden afectar negativamente la producción y exportación silvícola nacional y el medio ambiente. El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), realiza inspección de embalajes de madera, desde el año 1990, tanto en los lugares de ingreso de mercaderías internacionales al país, como asimismo en los lugares de destino de los embalajes. Además desde el año 1995 se cuenta con una base de datos con los resultados de las inspecciones realizadas tanto en recintos primarios (Puertos, Aeropuertos y Pasos Fronterizos) como en sectores de destino.

Durante el año 2004 se realizó un total de 1.089 intercepciones de insectos, de las cuales 265 correspondieron a plagas cuarentenarias reglamentadas, a través de la Resolución N°521 del 2005 del SAG, en 10 de las trece regiones del país se interceptaron plagas cuarentenarias.

La región que presentó la mayor frecuencia de intercepciones de insectos en el 2004 fue la IX, con 143 intercepciones, le sigue en importancia, la V Región y en tercer lugar la Región Metropolitana (ver Figura N°63).

FIGURA N°63
NÚMERO DE
INTERCEPCIONES DE
ESPECIES PLAGA (LISTADAS)
POR REGIÓN REALIZADAS EL
2004.



En la IX Región un 41% de las intercepciones correspondieron a plagas cuarentenarias, en la XI Región un 40% y en la I Región un 22%. A pesar de que en la Región Metropolitana se realizaron 47 intercepciones de plagas cuarentenarias, estas sólo representaron el 20% del total de las intercepciones realizadas en embalajes de madera en esa región (ver Figura N°64).

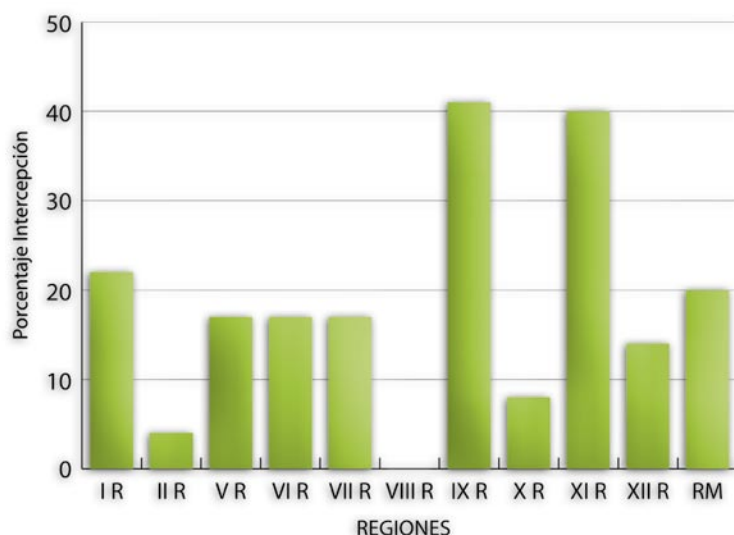


FIGURA N°64
PORCENTAJE DE INTERCEPCIONES DE INSECTOS CUARENTENARIOS POR REGIÓN,
DURANTE EL AÑO 2004.

8.1.2. ESPECIES INTERCEPTADAS

Las 265 intercepciones de plagas cuarentenarias realizadas el 2004 se concentran en 22 especies, de las cuales un 82.4% pertenecen al Orden Coleoptera. Se destacan 10 intercepciones de *Sirex noctilio* (V, IX y RM), plaga que actualmente se encuentra en proceso de erradicación en la IX y X Región. En la IX Región se interceptaron 8 especies de insectos cuarentenarios, sin embargo el género *Platypus* representa un 25%. Este género está ausente en Chile, sus larvas y adultos barrenan numerosas especies de importancia forestal y algunos frutales, estos insectos por lo general son interceptados en embalajes de madera, procedentes de Argentina, Brasil y Perú (ver Cuadro N°37).

CUADRO N°37
ESPECIES CUARENTENARIAS INTERCEPTADAS Y SU FRECUENCIA.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NÚMERO
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Heterobostrichus aequalis</i> (Waterhouse)	13
		<i>Heterobostrichus</i> sp.	1
		<i>Sinoxylon anale</i> (Lesne)	24
		<i>Sinoxylon conigerum</i> Gerstaker	14
		<i>Sinoxylon</i> sp.	1
	Buprestidae	<i>Agrilus</i> sp.	1

CUADRO N°37
ESPECIES CUARENTENARIAS INTERCEPTADAS Y SU FRECUENCIA.
(Continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NÚMERO
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus)	2
		<i>Monochamus caroliensis</i> (Olivier)	1
		<i>Monochamus scutellatus</i> (Say)	1
		<i>Monochamus</i> sp.	1
	Curculionidae	<i>Pissodes castaneus</i> (Deg.)	1
		<i>Pissodes</i> sp.	2
	Platypodidae	<i>Platypus</i> sp.	142
		<i>Platypus sulcatus</i> (Chapuis)	27
	Scolytidae	<i>Dendroctonus</i> sp.	2
		<i>Ips</i> sp.	6
		<i>Ips typographus</i> (Linnaeus)	2
<i>Tomicus piniperda</i> (Linnaeus)		1	
<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius		4	
Hymenoptera	Siricidae	<i>Sirex juvencus</i> (Linnaeus)	3
		<i>Sirex noctilio</i> Fabricius	10
		<i>Sirex</i> sp.	7
Total			265

Se destacan intercepciones de estados inmaduros y adultos de *Monochamus caroliensis* y *Monochamus scutellatus* procedentes del Hemisferio Norte, los cuales pueden constituir un eficiente vehículo para la dispersión del nemátodo de la madera del pino *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner).

Entre los escarabajos de la corteza, destacan las intercepciones de insectos de la familia Scolytidae, entre los cuales se pueden mencionar *Ips typographus* y *Dendroctonus* sp., que se asocian a madera de embalajes de coníferas con corteza y que revisten una gran importancia cuarentenaria para el país, por los daños que pueden ocasionar a las plantaciones de coníferas presentes en Chile. Por último se realizaron varias intercepciones de coleopteros de la familia Bostrichidae, donde resaltan las intercepciones de *Sinoxylon anale* y *Sinoxylon conigerum*.

8.1.3. ORÍGENES DE LAS INTERCEPCIONES

En total se registraron 29 orígenes probables, los embalajes que presentan la mayor cantidad de intercepciones de insectos cuarentenarios proviene de Brasil (76) Argentina (48) y Perú (37) (ver Cuadro N°38).

CUADRO N°38
INTERCEPCIONES DE INSECTOS CUARENTENARIOS SEGÚN ORIGEN PROBABLE.

ORIGEN PROBABLE	FRECUENCIA	ORIGEN PROBABLE	FRECUENCIA
Brasil	76	Italia	3
Argentina	48	Sudáfrica	3
Perú	37	Canadá	2
India	16	Ghana	2
Desconocido	11	Malasia	2
China	10	Asia	1
Indonesia	9	Austria	1
EE.UU.	9	Colombia	1
Alemania	6	China	1
Singapur	6	Hong-Kong	1
Corea	4	Japón	1
Checoslovaquia	4	Latvia	1
México	4	Sri Lanka	1
España	3	Tailandia	1
		Uruguay	1
		Total general	265

Al segregar por regiones, la Región Metropolitana presenta 17 orígenes probables, la V Región 15 y la IX Región 8 (ver Figura N°65).

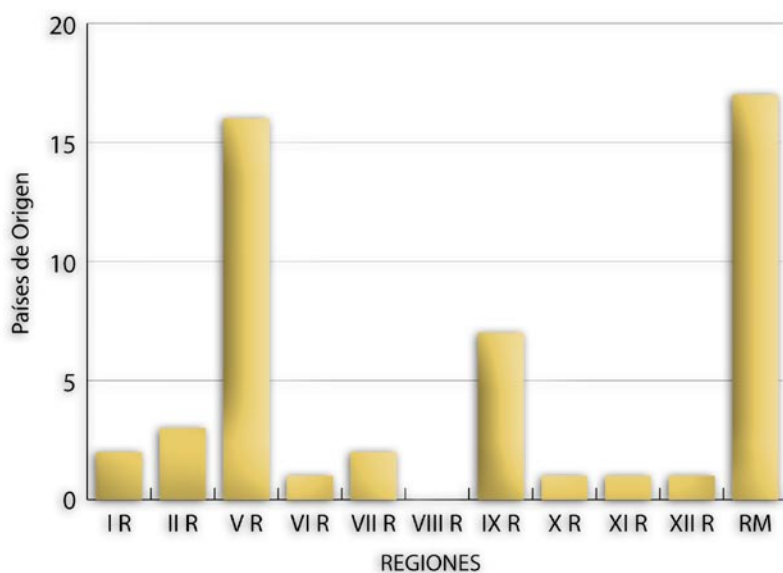


FIGURA N°65
NÚMERO DE INTERCEPCIONES DE INSECTOS SEGÚN PAÍSES.

Al realizar una análisis de las mayores zonas de riesgo, se observa que las intercepciones desde América del sur representaron un 62%, Asia un 20% y Europa un 7%.

Por último se puede señalar que la inspección de embalajes de madera ha logrado la inter-

cepción, por lo tanto impidiendo el establecimiento, de especies de alta importancia para la productividad de los recursos arbóreos del país. Sin duda que la implementación de la NIMF N°15, a través de la Resolución N°133 permitirá minimizar los riesgos de ingreso de plagas, ya que esta norma exige que los embalajes de madera vengan con un tratamiento térmico o una fumigación con bromuro de metilo, además de venir descortezados.

La Resolución N°133 que establece regulaciones cuarentenarias para el ingreso de embalajes de madera fue puesta en consulta pública durante el año 2004 y fue publicada en el diario oficial el día 14 de enero del 2005.

8.2. INTERCEPCIONES DE PLAGAS EN MEDIOS DE TRANSPORTE (AERONAVES)

Durante el año 2004 se realizó un total de 335 intercepciones de insectos en las inspecciones de aeronaves en el Aeropuerto Pudahuel. 92 intercepciones correspondieron a insectos vivos y 243 a muertos. En total se interceptaron 800 ejemplares, 461 se encontraban vivos al momento de la inspección de las aeronaves.

Los orígenes de las intercepciones provinieron de 15 países, Estados Unidos es el que presentó el mayor número de intercepciones (193), seguido por Brasil y Argentina (ver Cuadro N°39).

CUADRO N°39
ORÍGENES DE LAS INTERCEPCIONES Y SU FRECUENCIA.
AEROPUERTO ARTURO MERINO BENITEZ.

PAÍS	FRECUENCIA
Estados unidos	193
Brasil	45
Argentina	36
Alemania	23
España	8
Colombia	4
Ecuador	4
México	4
Francia	3
Holanda	3
Perú	3
Uruguay	3
Luxemburgo	2
Paraguay	2
Polinesia	2

En relación a la identificación 49 intercepciones se identificaron a nivel de familia, 203 a nivel de género y 76 a nivel de especie (ver Anexo N°8).

Se interceptaron 12 órdenes y 68 familias de insectos. El orden Coleoptera es el que presentó la mayor cantidad de intercepciones (146) y de familias (24) interceptadas, le sigue en importancia Diptera y Hemiptera.

Entre las especies interceptadas se puede mencionar a *Xyleborus ferrugineus*, *Platypus* sp. y *Scolytus* sp., especies asociada a árboles de importancia forestal y también agrícola.

CUADRO N°40
ÓRDENES Y NÚMERO DE FAMILIAS DE INSECTOS INTERCEPTADOS.

ORDEN	N° FAMILIAS	ORDEN	N° FAMILIAS
Blattaria	2	Hymenoptera	4
Coleoptera	24	Lepidoptera	3
Dermaptera	1	Mantodea	1
Diptera	13	Orthoptera	3
Ephemeroptera	1	Psocoptera	2
Hemiptera	13	Thysanoptera	1

9. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SANIDAD FORESTAL -SISFOR

Debido a la necesidad de contar con información de sanidad forestal en forma rápida y confiable, en junio del año 2004 se dio inicio al diseño y desarrollo de un sistema de información que permita crear y administrar bases de datos a partir de los antecedentes que generan las diferentes acciones de Vigilancia y Control de Plagas Forestales, todo ello inserto en el marco de un sistema de información más amplio, que abarca la información de sanidad vegetal y, en general, de todo el SAG (ver Figura N°66).

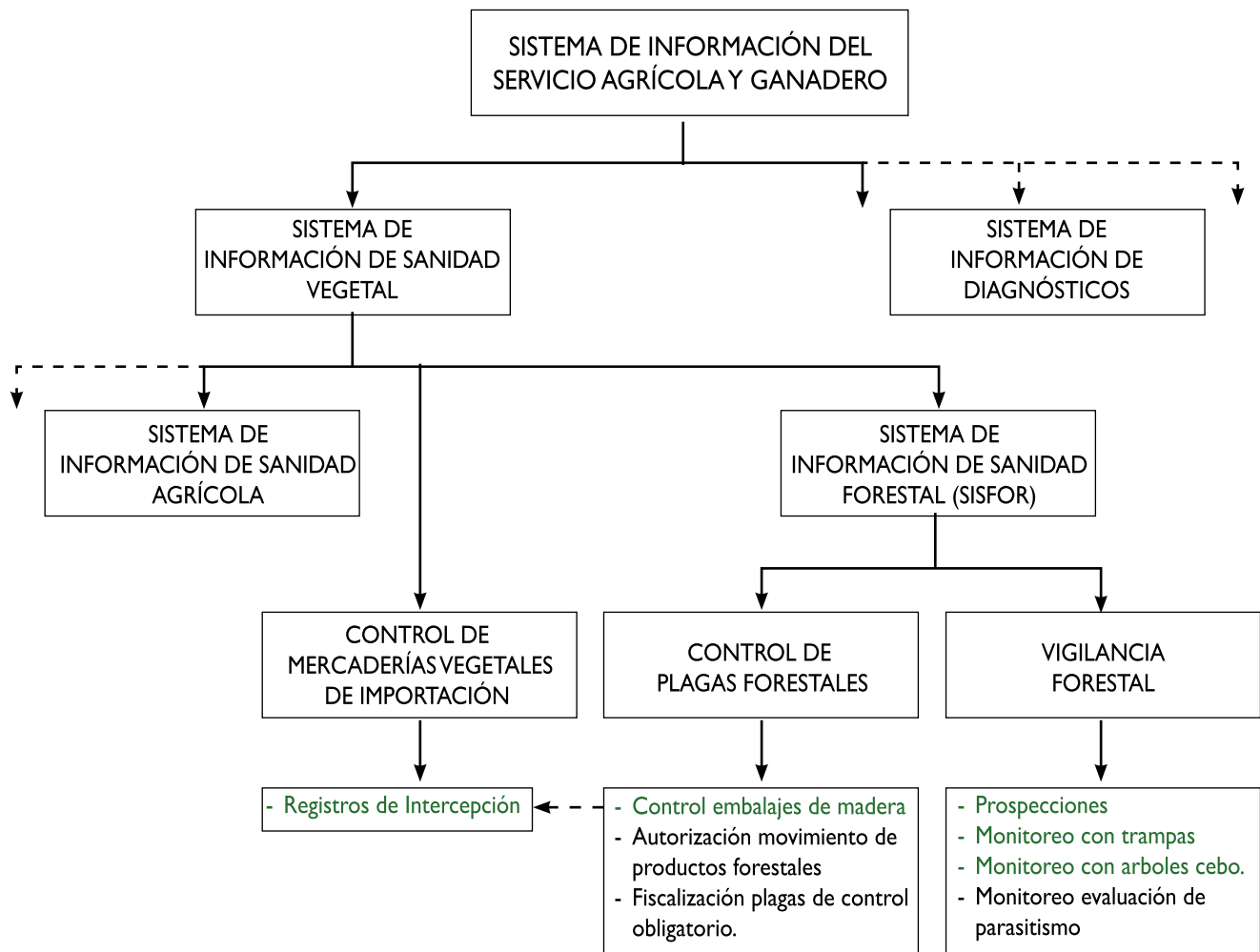


FIGURA N°66
UBICACIÓN DEL SISFOR EN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE SANIDAD VEGETAL.

El proyecto consiste, en una primera etapa, en el Modelamiento de las fichas de Prospecciones Forestales, Monitoreos con Trampas y Arboles o Trozos Cebos, e Inspección de Embalajes de Madera, que acompañan mercaderías de importación, en ambiente Web que permitirá obtener los datos asociados a estas fichas en tiempo real. Adicionalmente, y por necesidades de desarrollo de los formularios de sanidad forestal y de información relacionada con el manejo, análisis y diagnósticos de muestras, obtenidas en las acciones de Vigilancia y Control de Plagas Forestales, se modeló el formulario de Registro de Intercepciones de Plagas, captadas en mercaderías y artículos de origen vegetal, el Protocolo de Envío de Muestras a Laboratorios y los procesos de Recepción, Análisis y Diagnósticos de Muestras Vegetales y de Suelo, abarcando no sólo muestras asociadas al ámbito forestal, sino que también a todas las actividades de protección agrícola.

En la siguiente figura se sintetiza el flujo de información del SISFOR, indicando con flechas de color púrpura las acciones físicas y de color verde el flujo virtual de la información.

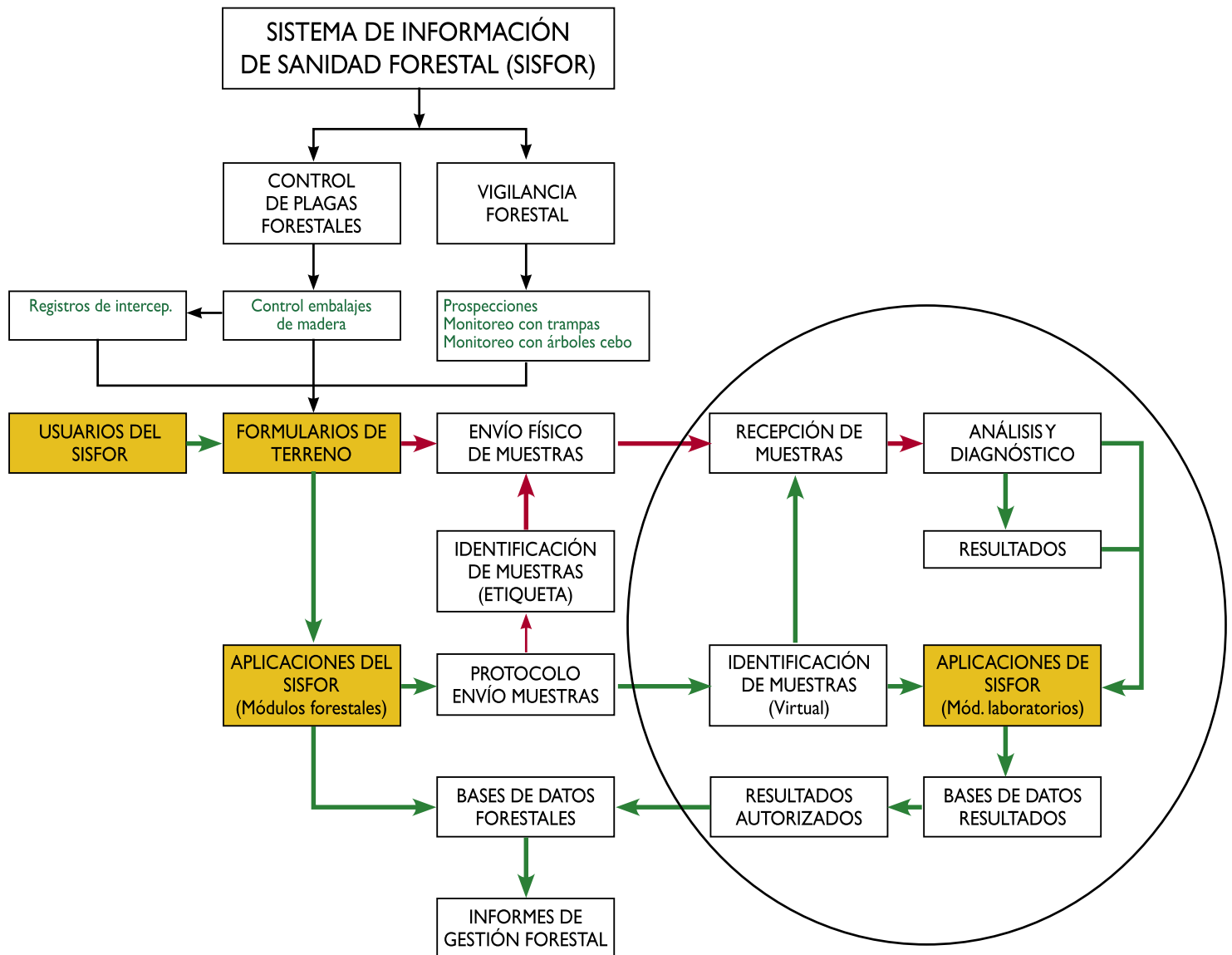


FIGURA N°67
DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACIÓN DEL SISFOR.

Junto con contar con una solución en el manejo de la información de sanidad forestal, el SISFOR mejorará todo el proceso de manejo de información de muestras, otorgándoles una identificación única nacional, asociado a números únicos también de protocolo de envío de muestras y de fichas de terreno, permitiendo a su vez que los usuarios obtengan los resultados de los análisis de las mismas al momento que el responsable del laboratorio autorice el informe fitosanitario correspondiente, dependiendo del tipo de plaga identificada.

En la Figura N°68 se muestra el menú de módulos del SISFOR y parte del prototipo de la ficha de Prospección forestal.

FIGURA N°68
MÁSCARA DE PRESENTACIÓN DE UNA FUNCIONALIDAD DEL SISFOR.

En una segunda etapa, a desarrollar durante el año 2006, se complementará al SISFOR el diseño y desarrollo de un módulo el manejo espacial de la información, mediante un Sistema de Información Geográfico (SIG) del cual el SAG tenga la licencia, Arcview, Arcinfo u otro. Además, se complementará el Módulo de Consulta con requerimientos de información de un nivel mayor de complejidad, también incluyan los antecedentes espaciales.

10. ANEXOS

ANEXO N° 1
INSECTOS DE IMPORTANCIA FORESTAL COLECTADOS
EN PROSPECCIONES Y TRAMPAS DE EMBUDOS

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCION
Coleoptera	Anobiidae	<i>Anobium punctatum</i>	V a X
		<i>Calymmaderus</i> sp.	VII
		<i>Ernobius mollis</i>	V, VII, VIII, X
		<i>Xyletinus</i> sp.	RM
	Bostrichidae	<i>Dexicrates robustus</i>	III a IX
		<i>Lyctus brunneus</i>	V, RM
		<i>Lyctus chilensis</i>	V a X
		<i>Micrapate scabrata</i>	V, VII
		<i>Polycyon chilensis</i>	III a X
		<i>Prostephanus sulcicollis</i>	V, VI, VII, IX
	Buprestidae	<i>Buprestis novemmaculata</i>	V a IX
		<i>Ectinogonia buqueti</i>	V a VIII
		<i>Melanophila picta</i>	V, VI, RM
		<i>Neocypetes guttulata</i>	V, RM
	Cerambycidae	<i>Callideriphus laetus</i>	V a X y XII
		<i>Chenoderus testaceus</i>	VII a XI y RM
		<i>Microplophorus castaneus</i>	VIII a XII
		<i>Phoracantha recurva</i>	V, VI, VII, RM
		<i>Phoracantha semipunctata</i>	III a IX
		<i>Phymatoderus bizonatus</i>	V a VIII
	Chrysomelidae	<i>Dictyemeis asperatus</i>	VIII, RM
		<i>Hornius grandis</i>	VIII a X
		<i>Hornius sulcifrons</i>	IX a XI
		<i>Plagiodes erythroptera</i>	III, V, IX, RM
		<i>Xanthogalerucella luteola</i>	V, VI, VIII, RM
	Curculionidae	<i>Asynonichus cervinus</i>	I a X
		<i>Gonipterus scutellatus</i>	IV, V, VII, VIII, RM
		<i>Naupactus xanthographus</i>	RM a IX
		<i>Pentarthrum castaneum</i>	V, VI, RM
		<i>Psepholax dentipes</i>	VII, IX, X
		<i>Rhyephenes humerales</i>	IV a X
		<i>Rhyephenes maillei</i>	VIII a XII
	Scarabaeidae	<i>Hylamorpha elegans</i>	VII a XI
		<i>Oryctomorphus bimaculatus</i>	V a X
		<i>Phitoloema hermanni</i>	VII a X
	Scolytidae	<i>Gnathotrupes corthyloides</i>	V, VI, VII, VIII, IX, XII
		<i>Gnathotrupes fimbriatus</i>	VIII a X y XII
		<i>Gnathotrupes longipennis</i>	VIII a X

ANEXO N° 1: INSECTOS DE IMPORTANCIA FORESTAL COLECTADOS EN PROSPECCIONES Y TRAMPAS DE EMBUDOS
(Continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCION
Coleoptera	Scolytidae	<i>Hylastes ater</i>	V a X
		<i>Hylurgus ligniperda</i>	V a X
		<i>Hypothenemus eruditus</i>	V, RM
		<i>Pityophthorus</i> sp.	V
		<i>Scolytus multistriatus</i>	V, RM
		<i>Xyleborinus saxeseni</i>	V a X
	Tenebrionidae	<i>Homocyrthus dromedarius</i>	IX, X
Hemiptera	Aphididae	<i>Chaitophorus leucomelas</i>	I a IX
		<i>Cinara cedri</i>	V, RM
		<i>Cinara cupressi</i>	I a X
		<i>Cinara fresai</i>	I, III, V, VI, VII, VIII, RM
		<i>Cinara juniperi</i>	IX
		<i>Cinara maritimae</i>	VIII, IX
		<i>Cinara pilicornis</i>	XI
		<i>Cinara tujafilina</i>	I, VI, VIII, RM
		<i>Essigella californica</i>	V a VII
		<i>Illinoia morrisoni</i>	I a X
		<i>Myzocallis castanicola</i>	V, VI
	Asterolecaniidae	<i>Asterolecanium quercicola</i>	V, VII
	Cicadellidae	<i>Ribautiana ulmi</i>	RM
	Coccidae	<i>Saissetia oleae</i>	I a XI
	Diaspididae	<i>Carulaspis minima</i>	III a IX
		<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	III, VI
		<i>Diaspis chilensis</i>	V, VI, RM
		<i>Melanaphis donacis</i>	I, III, V, RM
		<i>Melanaspis sitreana</i>	VII, VIII, RM
		<i>Parlatoria pittospori</i>	VI, VII, RM
	Psyllidae	<i>Acizzia uncatoides</i>	RM
		<i>Calophya rubra</i>	I
		<i>Calophya schini</i>	III, V, RM
		<i>Ctenarytaina eucalypti</i>	I a XI
		<i>Glycaspis brimblecombei</i>	IV a VII
		<i>Triozia monsalvei</i>	VII a IX
	Tingidae	<i>Corythuca ciliata</i>	V, VII, RM
Hymenoptera	Eulophidae	<i>Ophelimus</i> sp.	V, VI, VII, RM
	Ibaliidae	<i>Ibalia leucospoides</i>	RM a X
	Siricidae	<i>Tremex fuscicornis</i>	V, VI, RM
		<i>Urocerus gigas</i>	V a XI
	Tenthredinidae	<i>Nematus desantisi</i>	V a IX

ANEXO N° 1: INSECTOS DE IMPORTANCIA FORESTAL COLECTADOS EN PROSPECCIONES Y TRAMPAS DE EMBUDOS
(Continuación)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCION
Isoptera	Kalotermitidae	<i>Neotermes chilensis</i>	V a IX
	Termopsidae	<i>Porotermes quadricollis</i>	V a XII
Lepidoptera	Cossidae	<i>Chilecomadia valdiviana</i>	VIII, IX
	Geometridae	<i>Omaguaca longibursae</i>	VIII, X
	Gracillaridae	<i>Prophyllocnistis epidrimys</i>	IX
	Saturniidae	<i>Ormiscodes cinnamomea</i>	V a X

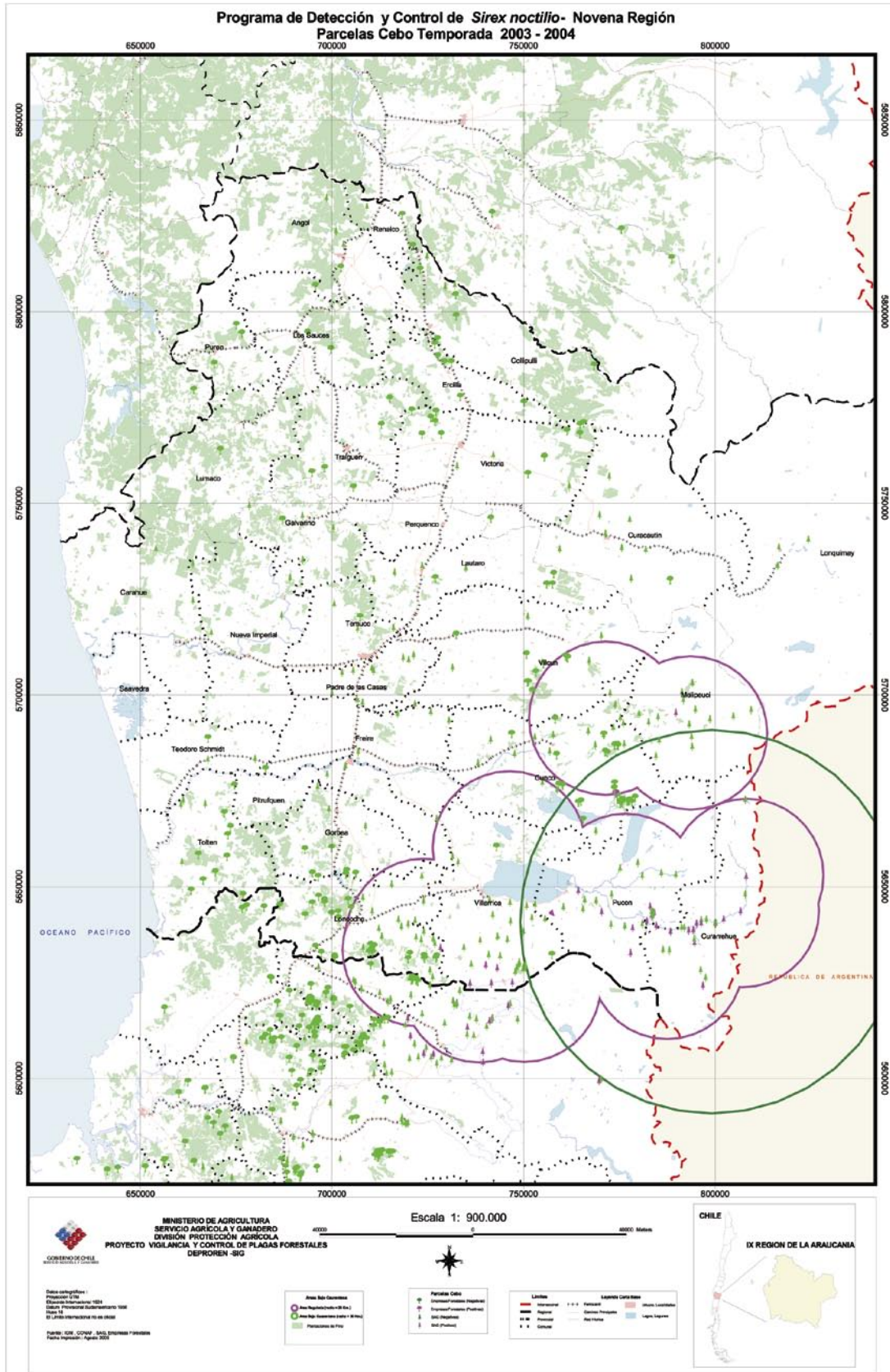
ANEXO N°2
HONGOS DE IMPORTANCIA FORESTAL
COLECTADOS EN PROSPECCIONES

HONGO	DISTRIBUCIÓN
<i>Armillaria mellea</i>	VII, VIII, IX
<i>Asterinella drimydis</i>	IX, X
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	X
<i>Botryosphaeria obtusa</i>	VII, VIII, IX
<i>Botryosphaeria ribis</i>	VIII
<i>Botrytis cinerea</i>	III a XI
<i>Ceratocystis pilifera</i>	VII
<i>Ceratocystis piceae</i>	V, VII, RM
<i>Coleophoma empetri</i>	VIII
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	V, VIII, RM
<i>Coniella fragariae</i>	VI a VIII
<i>Coniella minima</i>	VI, VIII, IX
<i>Coniothyrium sp.</i>	V, X
<i>Corynelia tropica</i>	IX
<i>Cyclaneusma minus</i>	V a XI
<i>Cyclaneusma niveum</i>	VIII, XI
<i>Cylindrocarpon destructans</i>	V a X
<i>Cylindrocladium sp.</i>	VI, VII
<i>Cyttaria espinosae</i>	IX
<i>Cyttaria hookeri</i>	XI
<i>Diplodia mutila</i>	V, VII
<i>Discula platani</i>	VII
<i>Dothiorella coronillae</i>	VIII
<i>Dothiorella eucalypti</i>	VIII
<i>Dothistroma septospora</i>	VII a XI
<i>Fairmaniella leprosa</i>	VI a IX
<i>Fusarium moniliforme</i>	VII
<i>Fusarium oxysporum</i>	IV a XI
<i>Fusarium solani</i>	RM a XI
<i>Fusarium verticillioides</i>	VIII
<i>Fusicoccum aesculi</i>	V, X
<i>Fusicoccum eucalypti</i>	VII, VIII
<i>Gloeosporium sp.</i>	IX
<i>Glomerella cingulata</i>	V

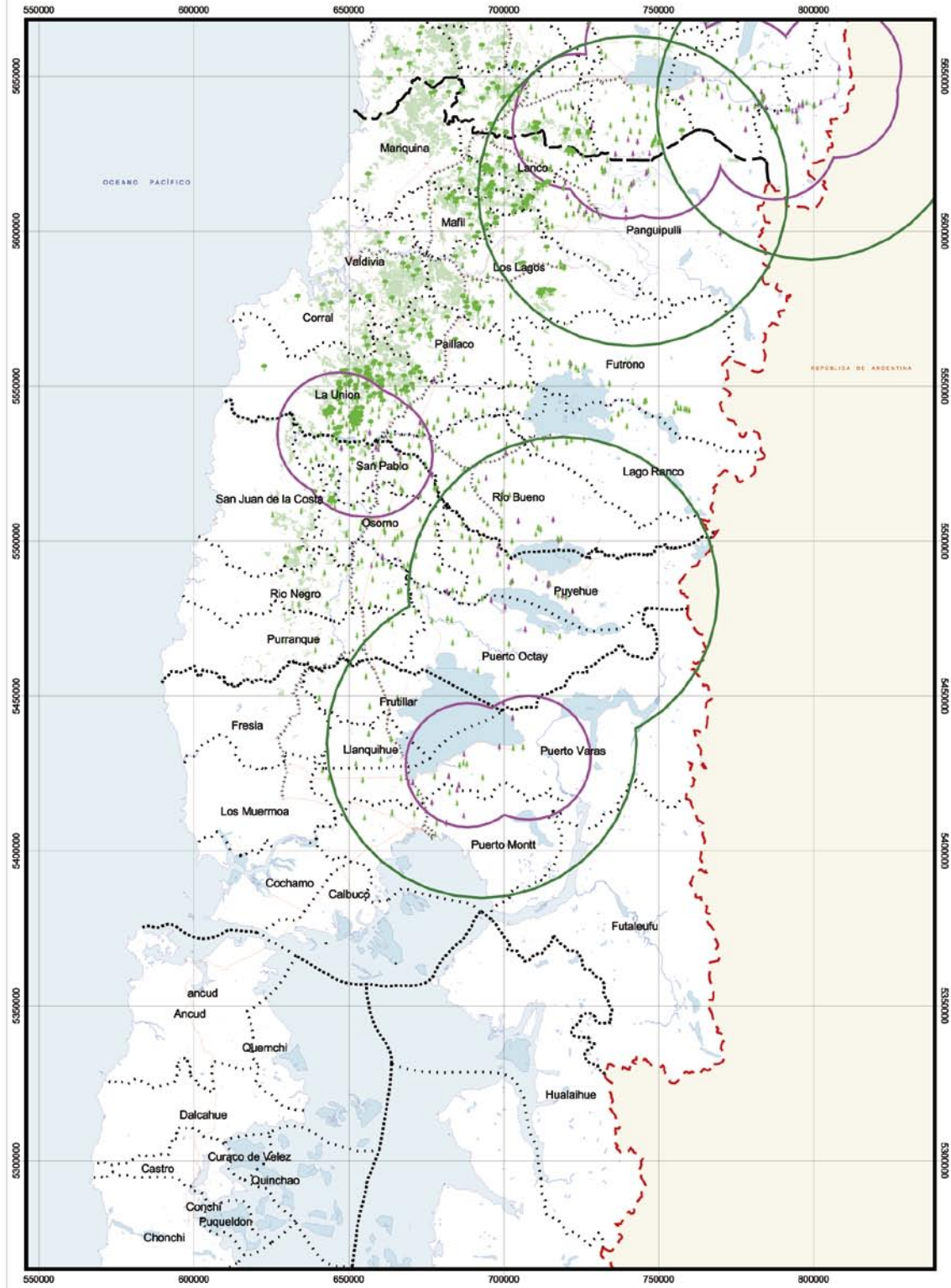
HONGO	DISTRIBUCIÓN
<i>Hainesia lythri</i>	III a IX
<i>Harknessia eucalypti</i>	IV a X
<i>Harknessia globosa</i>	IV a X
<i>Hypoderma sp.</i>	VII, IX, XI
<i>Leptostroma pinastri</i>	VII
<i>Lophodermium pinastri</i>	VIII a XI
<i>Macrophomina phaseolina</i>	V a XI
<i>Melampsora humboldtiana</i>	IV, V, IX, RM
<i>Melampsora larici - populina</i>	III a XII
<i>Microsphaeria alni</i>	IX
<i>Mikronegeria alba</i>	VIII, IX, X
<i>Mikronegeria fagi</i>	IX, X
<i>Mycosphaerella sp.</i>	VI a XI
<i>Ophiostoma stenoceras</i>	V
<i>Pestalotia sp.</i>	IX, X
<i>Pestalotiopsis güepini</i>	VI, VII, VIII, XI
<i>Pestalotiopsis funerea</i>	VI a IX
<i>Phomopsis sp.</i>	VI a XI
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	VIII
<i>Rhizoctonia solani</i>	IV a XI
<i>Schizophyllum commune</i>	IX
<i>Scirrhia pini</i>	V, X, XI
<i>Sclerophoma pithyophila</i>	VII a XI
<i>Seimatosporium sp.</i>	VIII, X
<i>Seiridium cardinale</i>	VI, VII, X, XII
<i>Sonderbenia eucalypticola</i>	IV a XI
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	V a XI
<i>Sporotrix sp.</i>	VII, X
<i>Stereum hirsutum</i>	VIII, IX
<i>Taphrina aurea</i>	VII a IX
<i>Taphrina populina</i>	VIII, X
<i>Trametes versicolor</i>	VI, X
<i>Truncatella angustata</i>	VII, VIII
<i>Zetiaspizna cordylines</i>	VII


ANEXO N°3

MAPA DE DISTRIBUCION DE PARCELAS CEBOS REGIONES IX y X TEMPORADA 2003/2004




Programa de Detección y Control de *Sirex noctilio* - Decima Región
Parcelas Cebo Temporada 2003 - 2004





**MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISIÓN PROTECCIÓN AGRÍCOLA
PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES
DEPORLEN 410**

Escala 1: 1.200.000

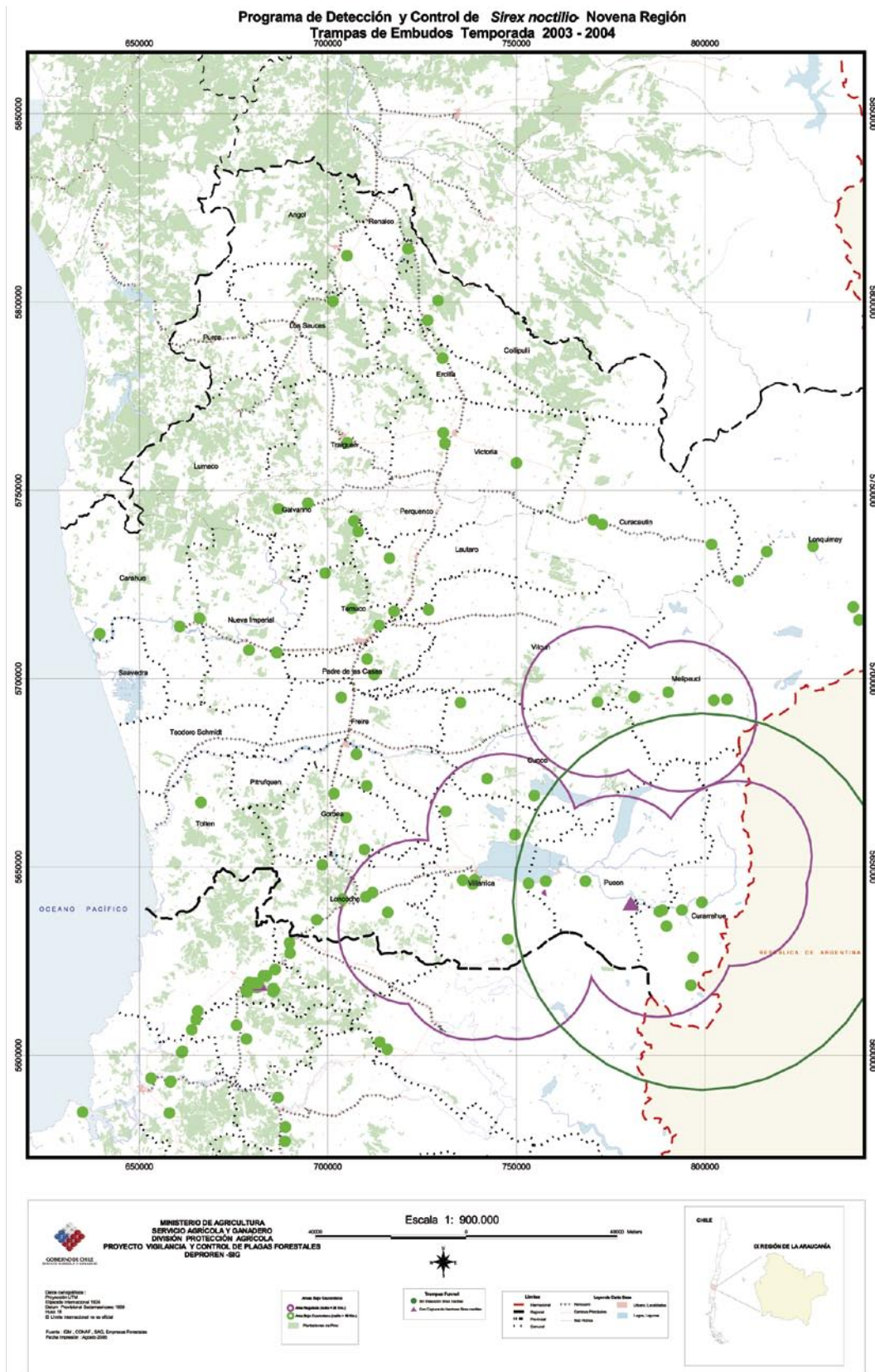


<ul style="list-style-type: none"> Parcelas Cebo Parcelas Cebo (2003) Parcelas Cebo (2004) Parcelas Cebo (2005) Parcelas Cebo (2006) Parcelas Cebo (2007) Parcelas Cebo (2008) Parcelas Cebo (2009) Parcelas Cebo (2010) Parcelas Cebo (2011) Parcelas Cebo (2012) Parcelas Cebo (2013) Parcelas Cebo (2014) Parcelas Cebo (2015) Parcelas Cebo (2016) Parcelas Cebo (2017) Parcelas Cebo (2018) Parcelas Cebo (2019) Parcelas Cebo (2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Parcelas Cebo Parcelas Cebo (2003) Parcelas Cebo (2004) Parcelas Cebo (2005) Parcelas Cebo (2006) Parcelas Cebo (2007) Parcelas Cebo (2008) Parcelas Cebo (2009) Parcelas Cebo (2010) Parcelas Cebo (2011) Parcelas Cebo (2012) Parcelas Cebo (2013) Parcelas Cebo (2014) Parcelas Cebo (2015) Parcelas Cebo (2016) Parcelas Cebo (2017) Parcelas Cebo (2018) Parcelas Cebo (2019) Parcelas Cebo (2020) 	<ul style="list-style-type: none"> Parcelas Cebo Parcelas Cebo (2003) Parcelas Cebo (2004) Parcelas Cebo (2005) Parcelas Cebo (2006) Parcelas Cebo (2007) Parcelas Cebo (2008) Parcelas Cebo (2009) Parcelas Cebo (2010) Parcelas Cebo (2011) Parcelas Cebo (2012) Parcelas Cebo (2013) Parcelas Cebo (2014) Parcelas Cebo (2015) Parcelas Cebo (2016) Parcelas Cebo (2017) Parcelas Cebo (2018) Parcelas Cebo (2019) Parcelas Cebo (2020)
---	---	---

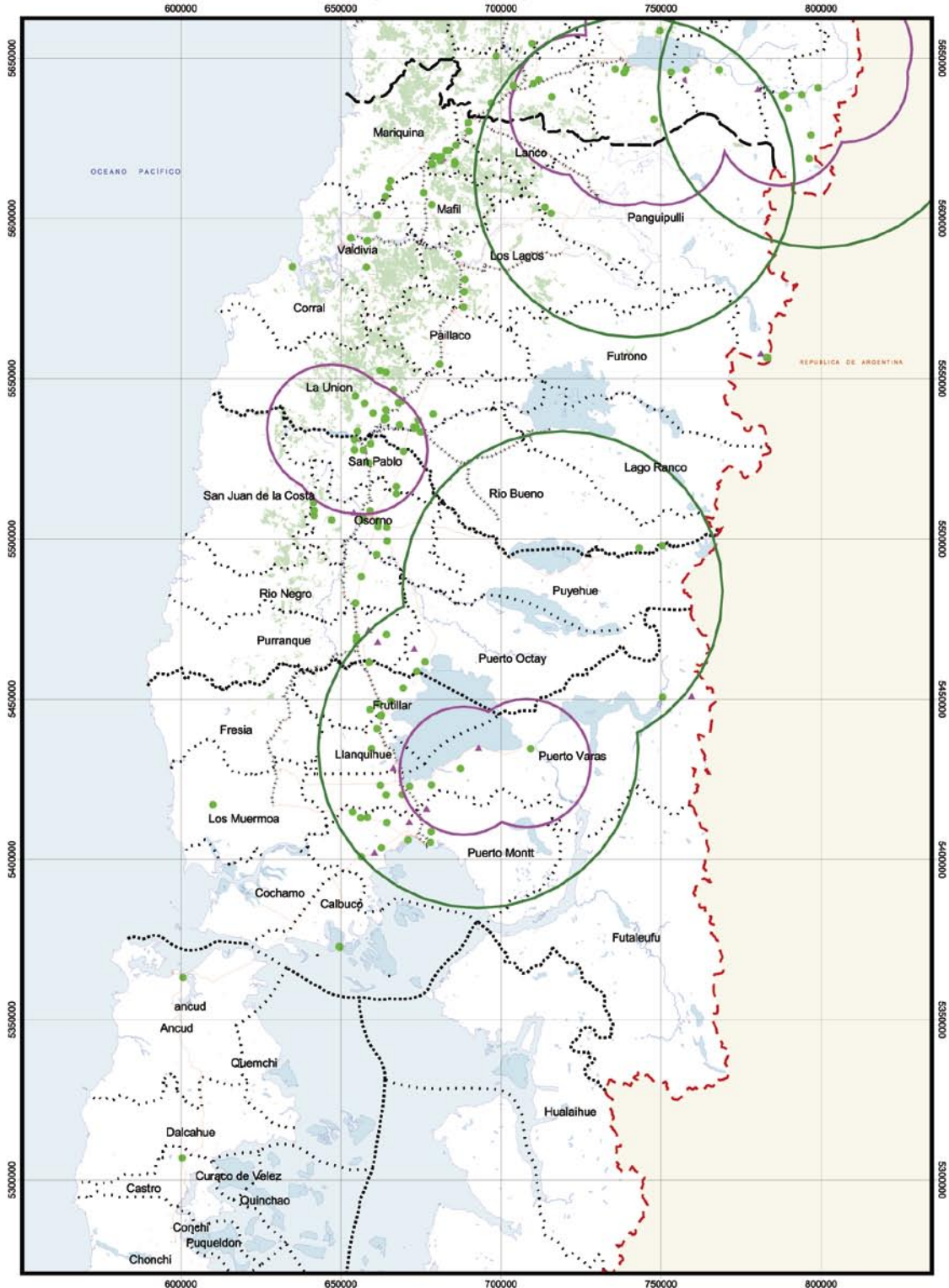


ANEXO N° 4

MAPA DE DISTRIBUCION DE TRAMPAS DE EMBUDOS REGIONES IX y X TEMPORADA 2003/2004



Programa de Detección y Control de *Sirex noctilio* - Decima Región
 Trampas de Embudos Temporada 2003 - 2004



MINISTERIO DE AGRICULTURA
 SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
 DIVISION PROTECCION AGRICOLA
 PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES
 DEPHOREN-SIG

COMANDO EN JEFE
 FUERZA ARMADA DE CHILE

Elaborado por:
 Ing. Agr. Oscar Orellana
 Ing. Agr. Oscar Orellana
 Ing. Agr. Oscar Orellana
 Ing. Agr. Oscar Orellana

Fecha: 2004-07-07 (2004, Informes Periódicos)
 Fuente: Informes Periódicos

Escala 1: 1.200.000

CHILE
 X REGION DE LOS LAGOS

Ubicaciones de Trampas

- Trampas de Embudo
- ▲ Trampas de Embudo
- Trampas de Embudo
- Trampas de Embudo

Tipos de Límites

- Límite Municipal
- Límite Regional
- Límite de Trampa
- Límite de Trampa
- Límite de Trampa

Tipos de Límites

- Límite Municipal
- Límite Regional
- Límite de Trampa
- Límite de Trampa
- Límite de Trampa

ANEXO N°5

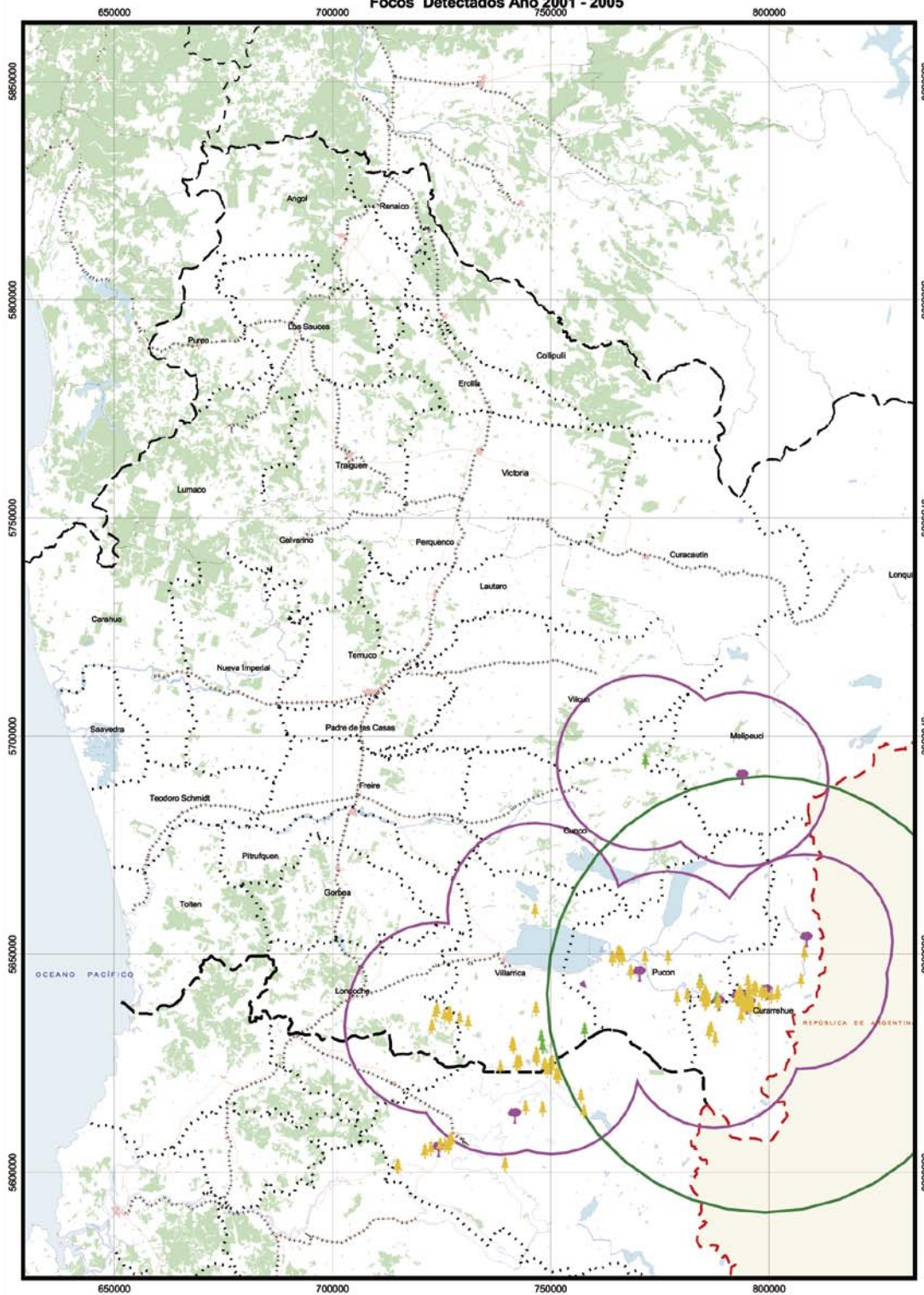
MAPA DE DISTRIBUCION DE BROTES DE *Sirex noctilio*

REGIONES V, IX y X – AÑOS 2001 - 2004

Programa de Detección y Control de *Sirex noctilio* - Quinta Región
Focos Detectados Año 2001



Programa de Detección y Control de *Sirex noctilio* - Novena Región
Focos Detectados Año 2001 - 2005



**MINISTERIO DE AGRICULTURA
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DIVISIÓN PROTECCIÓN AGRÍCOLA
PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES
DEIPROREN-SIG**

Fecha actualización:
Población 2004
Normativa Nacional 1924
Datum: Proyección UTM
Escala: 1:900.000
© Límite Internacional no es oficial

Fuente: IGN, CONAF, SAG, Empresa Forestales
Fotografía: Aerial 2004

Escala 1: 900.000

IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Áreas Bajo Control

- Área Bajo Control (2001-2005)
- Área Bajo Control (2001-2005)
- Puntos de Foco

Puntos Detectados

Año	Simbolo
2001	●
2002	●
2003	●
2004	●
2005	●

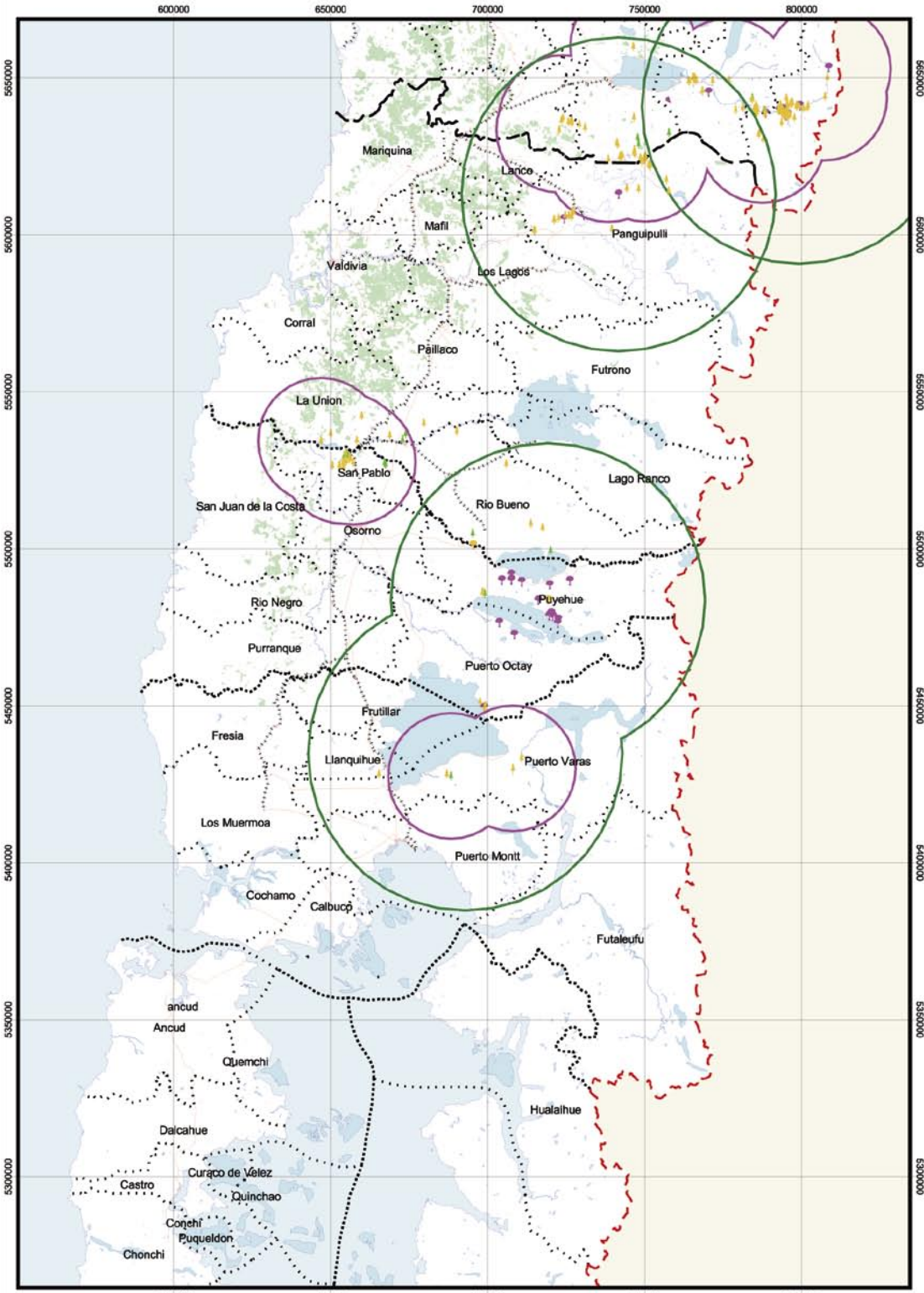
Límites

Linea	Simbolo
Comunal	---
Municipal	---
Provincial	---
Nacional	---

Legend Carta Base

Linea	Simbolo
Comunal	---
Municipal	---
Provincial	---
Nacional	---
Carretera	---
Canal	---
Agua	---
Montaña	---
Urbanización	---

**Programa de Detección y Control de *Sirex noctilio* - Decima Región
Focos Detectados Año 2001 - 2005**



<p>MINISTERIO DE AGRICULTURA SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO DIVISION PROTECCION AGRICOLA PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES DESPRONEX-SIO</p> <p><small>Elaboración: SAG, 2006 Mapa de Chile: SAG, 2005 Mapa de la Región X: SAG, 2005 Fecha: Julio 2006</small></p>	<p>Escala 1: 1.200.000</p>	<p>CHILE X REGION DE LOS LAGOS</p>																																
	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Foco detectado 2001</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Foco detectado 2002</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Foco detectado 2003</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Foco detectado 2004</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Foco detectado 2005</td> </tr> </table>			Foco detectado 2001		Foco detectado 2002		Foco detectado 2003		Foco detectado 2004		Foco detectado 2005	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> </table>		Comuna		Comuna		Comuna		Comuna		Comuna	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Límite del Mar</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Comuna</td> </tr> </table>		Límite del Mar		Comuna		Comuna		Comuna		Comuna
	Foco detectado 2001																																	
	Foco detectado 2002																																	
	Foco detectado 2003																																	
	Foco detectado 2004																																	
	Foco detectado 2005																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Límite del Mar																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	
	Comuna																																	

ANEXO N°6
**RESOLUCIONES DE CONTROL OBLIGATORIO DE
Sirex noctilio EN LAS REGIONES V, IX y X**

RESOLUCIÓN N°283

SANTIAGO, 6 de Febrero de 2001.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DEPARTAMENTO PROTECCION AGRICOLA
SUB-DEPTO DEFENSA AGRICOLA

**DECLARA EL CONTROL OBLIGATORIO DE LA AVISPA DE LA
MADERA DEL PINO *Sirex noctilio* Fabricius.**

HOY SE RESOLVIO LO QUE SIGUE:

N° 283 VISTO :

Lo dispuesto en la ley N°18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero, el Decreto Ley N°3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola, las facultades que invisto como Director Nacional de la Institución y,

CONSIDERANDO:

- 1° Que se ha detectado la presencia de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera Siricidae) en un bosque de protección de laderas de *Pinus radiata*, ubicado en la localidad de Río Blanco, y en un ejemplar de la especie *Pinus radiata* aislado ubicado en la ciudad de Los Andes (Provincia de Los Andes - V Región), la presencia de la avispa de la madera del pino *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera Siricidae).
- 2° Que como resultado del Programa de Detección Precoz de *Sirex noctilio*, desarrollado por el Servicio Agrícola y Ganadero y las Empresas del Sector Forestal, en operación desde 1990, no se ha reportado la presencia de esta plaga en las áreas productoras de *Pinus radiata* del país.
- 3° Que se considera necesario adoptar las medidas de erradicación, destinadas a eliminar el brote de *Sirex noctilio* observado en Río Blanco y Los Andes.
- 4° Que para este propósito el Servicio Agrícola y Ganadero está facultado para establecer

las regulaciones cuarentenarias y medidas de control que estime necesarias en resguardo del patrimonio fitosanitario nacional.

RESUELVO:

1. Declárese el Control Obligatorio de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera Siricidae).
2. Fíjese como área bajo cuarentena, un radio de 50 kilómetros desde los brotes del insecto detectado.
3. Facúltase al Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la V Región para disponer la ejecución de las siguientes medidas fitosanitarias u otras que se estimen pertinentes en el área de resguardo cuarentenario, fijando los plazos en que deberán ser ejecutadas:
 - 3.1. Inmovilización de materiales vegetales hospederos de *Sirex noctilio*, de los géneros botánicos *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Picea* y *Larix*.
 - 3.2. Corta de árboles infestados por *Sirex noctilio* o sospechosos de estarlo.
 - 3.3. Eliminación, mediante incineración, picado o enterramiento de árboles infestados o sospechosos de estarlo.
 - 3.4. Aplicación de insecticidas a árboles infestados o sospechosos de estarlo, a través de medios de pulverización aéreos o terrestres.
4. Las infracciones a lo dispuesto por esta resolución, serán sancionadas de acuerdo al Decreto Ley N°3.557 de 1980 sobre Protección Agrícola.

Anótese, comuníquese y publíquese.

LORENZO CABALLERO URZÚA
DIRECTOR NACIONAL.

RESOLUCIÓN N°2.630

SANTIAGO, 24 Octubre de 2001.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DEPARTAMENTO PROTECCION AGRICOLA
SUB-DEPTO DEFENSA AGRICOLA

**DECLARA EL CONTROL OBLIGATORIO DE LA AVISPA DE LA
MADERA DEL PINO *Sirex noctilio* Fabricius.**

HOY SE RESOLVIO LO QUE SIGUE:

N°2.630./ VISTO :

Lo dispuesto en la Ley N°18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero y en el Decreto Ley N°3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola y,

CONSIDERANDO:

- 1° Que se ha detectado la presencia de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae) - en una plantación de *Pinus radiata*, ubicada en la localidad de “El Taique”, Comuna de Puyehue, Provincia de Osorno, X Región.
- 2° Que como resultado del Programa de Detección Oportuna de *Sirex noctilio*, desarrollado por el Servicio Agrícola y Ganadero y las Empresas del Sector Forestal, en operación desde 1990, no se ha reportado la presencia de esta plaga en las áreas productoras de *Pinus radiata* del país.
- 3° Que es necesario declarar el control obligatorio de la plaga y adoptar las medidas sanitarias, destinadas a eliminar el brote de *Sirex noctilio* detectado en la localidad de “El Taique”.

RESUELVO:

1. Declárese el Control Obligatorio de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera, Siricidae).
2. Fíjese como área bajo cuarentena, la comprendida dentro de un radio de 50 kilómetros desde el brote del insecto detectado (Coordenadas UTM 719.104 metros Este y 5.483.542 metros Norte, Huso 18).
3. Facúltese al Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la X Región para

disponer la ejecución de las medidas sanitarias que estime pertinentes en el área de resguardo cuarentenario, fijando los plazos en que deberán ser ejecutadas y en especial las siguientes:

- 3.1. Inmovilización de material vegetal hospedero de *Sirex noctilio*, de los géneros botánicos *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Picea* y *Larix*.
 - 3.2. Corta de árboles infestados por *Sirex noctilio* o sospechosos de estarlo.
 - 3.3. Eliminación mediante incineración, picado o enterramiento de árboles infestados o sospechosos de estarlo.
 - 3.4. Aplicación de insecticidas a árboles infestados o sospechosos de estarlo, a través de medios de pulverización aéreos o terrestres.
4. Las infracciones a lo dispuesto por esta resolución, serán sancionados de acuerdo al Decreto Ley N°3.557 de 1980 sobre Protección Agrícola.

Anótese, comuníquese y publíquese

ORLANDO MORALES VALENCIA
INGENIERO AGRONOMO
DIRECTOR NACIONAL (S)

RESOLUCIÓN N°1.245

SANTIAGO, 29 de Abril de 2002.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DEPARTAMENTO PROTECCIONAGRICOLA
SUB-DEPTO DEFENSA AGRICOLA

DECLARA EL CONTROL OBLIGATORIO DE LA AVISPA DE LA MADERA DEL PINO – *Sirex noctilio* Fabricius

HOY SE RESOLVIÓ LO QUE SIGUE :

N°1.245./ VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N°18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero, el Decreto Ley N°3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola, las facultades que invisto como Director Nacional de la Institución y,

CONSIDERANDO:

1. Que se ha detectado la presencia de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae) en un resto de explotación forestal de *Pinus radiata*, ubicada en la localidad de “El Destierro”, Comuna de Curarrehue, Provincia de Cautín, IX Región.
2. Que como resultado del Programa de Detección Oportuna de *Sirex noctilio*, desarrollado por el Servicio Agrícola y Ganadero y las Empresas del Sector Forestal, en operación desde 1990, no se ha reportado la presencia de esta plaga en las áreas productoras de *Pinus radiata* del país.
3. Que es necesario declarar el Control Obligatorio de la plaga y adoptar las medidas fitosanitarias, destinadas a eliminar el brote de *Sirex noctilio* detectado en la localidad de “El Destierro”.

RESUELVO:

1. Declárase el Control Obligatorio de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera: Siricidae).

2. Fijese como área bajo cuarentena, la comprendida en un radio de 50 kilómetros desde el brote del insecto detectado (Coordenadas UTM 281.947 metros Este y 5.643.517 metros Norte, Huso 19).
3. Facúltase al Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la IX Región para disponer las medidas sanitarias que estime pertinentes en el área de resguardo cuarentenario, fijando los plazos en que deberán ser ejecutadas y en especial las siguientes:
 - 3.1. Inmovilización de materiales vegetales hospederos de *Sirex noctilio*, de los géneros botánicos *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Picea* y *Larix*.
 - 3.2. Corta de árboles infestados por *Sirex noctilio* o sospechosos de estarlo.
 - 3.3. Eliminación, mediante incineración, picado o enterramiento de árboles infestados o sospechosos de estarlo.
 - 3.4. Aplicación de insecticidas a árboles infestados o sospechosos de estarlo, a través de medios de pulverización aéreos o terrestres.
4. Las infracciones a lo dispuesto por esta resolución, serán sancionadas de acuerdo al Decreto Ley N°3.557 de 1980 sobre Protección Agrícola.

Anótese, comuníquese y publíquese

LORENZO CABALLERO URZUA
INGENIERO AGRÓNOMO
DIRECTOR NACIONAL

RESOLUCIÓN N°3.899

SANTIAGO, 17 de Diciembre de 2002.

SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO
DEPARTAMENTO PROTECCIONAGRICOLA
SUB-DEPTO DEFENSA AGRICOLA

COMPLEMENTA RESOLUCIÓN DE CONTROL OBLIGATORIO DE LA AVISPA DE LA MADERA DEL PINO *Sirex noctilio* Fabricius.

HOY SE RESOLVIO LO QUE SIGUE:

N°3.899./ VISTOS :

Lo dispuesto en la Ley N°18.755, Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero, el Decreto Ley N°3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola, la Resolución N°2.630 de fecha 24 de Octubre de 2001 que declara el Control Obligatorio de la avispa de la madera del pino *Sirex noctilio* Fabricius en la X Región, la Resolución N°895 de 2002 que complementó Resolución de Control Obligatorio de *Sirex noctilio* en la X Región, la Resolución N°1.245 de fecha 29 de abril de 2002 que declara el Control Obligatorio de la avispa de la madera del pino *Sirex noctilio* en la IX Región, todas del Servicio Agrícola y Ganadero y,

CONSIDERANDO:

1. Que, de acuerdo con lo resuelto mediante Resolución N°2.630 de fecha 24 de Octubre de 2001, se ha declarado como Area Bajo Cuarentena para el control de la avispa de la madera del pino - *Sirex noctilio* la comprendida dentro de un radio de 50 kilómetros desde el foco detectado del insecto, en la localidad de “El Taique”.
2. Que, de acuerdo con lo resuelto en la Resolución N°895 de fecha 26 de Marzo de 2002, se amplió Area Bajo cuarentena para el control de *Sirex noctilio* en la X Región a aquella comprendida en un radio de 20 kilómetros desde la captura realizada del insecto realizada en la localidad de “La Cantera”.
3. Que, de acuerdo con lo resuelto mediante Resolución N°1.245 de fecha 29 de Abril de 2002, se ha declarado como área bajo cuarentena para el control de la avispa de la madera del pino *Sirex noctilio* la comprendida dentro de un radio de 50 kilómetros desde el foco detectado del insecto, en la localidad de “El Destierro”.
4. Que, como resultado de las actividades de monitoreo de la avispa de la madera del pino se ha realizado la detección de un foco de *Sirex noctilio* en un bosque ubicado en la lo-

- calidad de “Tralcapulli”, Comuna de Panguipulli, Provincia de Valdivia, X Región.
5. Que en el área de esta captura existen bosquetes o plantaciones con presencia de árboles sospechosos de estar infestados.
 6. Que, se estima necesario evitar daños a las personas y a los bienes públicos y privados, como consecuencia de la caída natural de árboles infestados por *Sirex noctilio* o sospechosos de estarlo.
 7. Que es necesario disponer medidas fitosanitarias requeridas para el control de *Sirex noctilio*.
 8. Que es necesario ampliar las áreas bajo cuarentena dispuestas en la IX y X Región.

RESUELVO:

1. Modifícase la Resolución N°2.630 de 2001 del Servicio Agrícola y Ganadero, en el sentido de sustituir el artículo 2 y siguientes por lo siguiente.
2. Fíjese como área bajo cuarentena para el control obligatorio de *Sirex noctilio* en la IX y X Región a las áreas siguientes:
 - 2.1. A la comprendida en un radio de 50 kilómetros desde la captura del insecto realizada en la localidad de “El Taique” (Coordenadas UTM 5.483.542 metros Norte y 719.104 metros Este, Huso 18).
 - 2.2. A la comprendida en un radio de 20 kilómetros desde la captura del insecto realizada en la localidad de “La Cantera” (Coordenadas UTM 5.434.785 metros Norte y 692.893 metros Este, Huso 18).
 - 2.3. A la comprendida en un radio de 50 kilómetros desde la captura del insecto realizada en la localidad de “El Destierro” (Coordenadas UTM 5.643.517 metros Norte y 281.947 metros Este, Huso 19).
 - 2.4. A la comprendida en un radio de 50 kilómetros desde la captura del insecto realizada en la localidad de “Tralcapulli” (Coordenadas UTM 5.612.935 metros Norte y 741.706 metros Este, Huso 18).
3. Facúltase a los Directores Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero de las regiones IX y X, para disponer la ejecución de las medidas fitosanitarias pertinentes en el área bajo cuarentena, fijando los plazos en que deberán ser ejecutadas y en especial las siguientes:
 - 3.1. Inmovilización de material vegetal hospedero de *Sirex noctilio*, de los géneros botánicos Pinus, Abies, Picea y Larix.
 - 3.2. Corta de árboles infestados por *Sirex noctilio* o sospechosos de estarlo.
 - 3.3. Eliminación mediante incineración, picado o enterramiento de árboles infestados o sospechosos de estarlo.
 - 3.4. Aplicación de insecticidas a árboles infestados o sospechosos de estarlo, a través de medios de pulverización aéreos o terrestres o de fumigación.

- 3.5. Tratamiento cuarentenario térmico a las maderas procedentes del área bajo cuarentena.
- 3.6. Implementación de sistemas integrados de medidas de mitigación de riesgo, en áreas de baja prevalencia.
- 3.7. Instalación y evaluación de presencia de la plaga, a través de sistemas de monitoreo.
- 3.8. Ampliación del área bajo cuarentena, cuando se detecte la presencia de nuevos focos de la plaga.
4. Deróguese las Resoluciones N°895 y 1.245 de 2002, ambas del Servicio Agrícola y Ganadero.
5. Las infracciones a lo dispuesto por esta resolución serán sancionadas de acuerdo al Decreto Ley N°3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola.

Anótese, comuníquese y publíquese

CARLOS PARRA MERINO
DIRECTOR NACIONAL

ANEXO N°7
RESOLUCIÓN DE ERRADICACIÓN DE *Sirex noctilio* EN LA V REGIÓN

RESOLUCIÓN N°4.262

LOS ANDES, 29 de Octubre de 2004.

DIVISIÓN DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA
PROYECTO VIGILANCIA Y CONTROL DE PLAGAS FORESTALES

**DECLARA ERRADICADA LA PLAGA AVISPA DE LA MADERA
DEL PINO (*Sirex noctilio* Fabricius) DE LAS REGIONES V Y
METROPOLITANA Y DEROGA RESOLUCIONES QUE INDICA**

HOY SE RESOLVIÓ LO QUE SIGUE :

N°4.262./ VISTOS:

Lo dispuesto en el Decreto Ley N°3.557 de 1980 sobre Protección Agrícola y la Ley N°18.755 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero de 1.989, modificada por la Ley N°19.283 de 1.994 Orgánica del Servicio Agrícola y Ganadero y, las Resoluciones N°283 y 3.085 ambas del 2.001 sobre el control obligatorio de la avispa de la madera del pino en las Regiones V y Metropolitana, y

CONSIDERANDO:

1. Que como resultado de la detección de *Sirex noctilio* en la V Región se fijó un Área Bajo Cuarentena para su control en un radio de 50 kilómetros desde los brotes detectados, abarcando este radio áreas de la Regiones V y Metropolitana.
2. Que todos los brotes detectados se encontraban dentro del área de cuarentena de la V Región.
3. Que todos los brotes de *Sirex noctilio* fueron detectados entre enero y noviembre del año 2001, siendo todos ellos eliminados el mismo año.
4. Que habiéndose realizado una vigilancia permanente y transcurrido un plazo de dos ciclos biológicos de *Sirex noctilio*, correspondientes a dos años calendario, no se han detectado nuevos focos.

RESUELVO:

1. Declárase erradicada la plaga avispa de la madera del pino (*Sirex noctilio* Fabricius) de las Regiones V y Metropolitana.
2. Deróganse las Resoluciones de este origen N^{os}283 y 3.085 ambas del 2001 sobre el control obligatorio de la avispa de la madera del pino en las Regiones V y Metropolitana.

Anótese, comuníquese y publíquese

DIONISIO FAULBAUM MAYORGA
DIRECTOR NACIONAL
SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO

ANEXO N° 8
**ÓRDENES Y FAMILIAS INTERCEPTADAS EN AERONAVES EN
 AEROPUERTO PUDAHUEL**

Orden	Familia	Frecuencia	Orden	Familia	Frecuencia	
Blattaria	Blattellidae	13	Ephemeroptera	Baetidae	2	
	Blattidae	9		Total	2	
	Total	22	Hemiptera	Anthocoridae	3	
Coleoptera	Alleculidae	4		Aphididae	1	
	Anobiidae	1		Belostomatidae	1	
	Anthicidae	5		Cercopidae	1	
	Bostrichidae	1		Cicadellidae	6	
	Bruchidae	1		Coreidae	1	
	Carabidae	11		Corixidae	13	
	Coccinellidae	14		Cydnidae	1	
	Cucujidae	3		Largidae	1	
	Curculionidae	5		Lygaeidae	10	
	Chrysomelidae	11		Miridae	4	
	Dermeestidae	10		Reduviidae	1	
	Dytiscidae	3		Rhopalidae	3	
	Elateridae	6		Total	46	
	Heteroceridae	5		Hymenoptera	Apidae	5
	Hydrophilidae	12			Formicidae	25
	Lyctidae	1	Tiphiidae		1	
	Melyridae	4	Vespidae		3	
	Nitidulidae	2	Total		34	
	Oedemeridae	2	Lepidoptera	Desconocida	1	
	Platypodidae	1		Noctuidae	4	
Scarabaeidae	24	Pyralidae		1		
Scolytidae	8	Sphingidae		1		
Staphilinidae	1	Total		7		
Tenebrionidae	11	Mantodea	Mantidae	1		
Total	146		Total	1		
Dermaptera	Forficulidae	29	Orthoptera	Acrididae	1	
	Total	29		Gryllidae	6	
Diptera	Anthomyiidae	1		Tettigonidae	4	
	Bibionidae	1	Total	11		
	Bombylidae	1	Psocoptera	Pseudocaeciliidae	2	
	Calliphoridae	1		Psocidae	2	
	Culicidae	10		Total	4	
	Chironomidae	5	Thysanoptera	Thripidae	1	
	Chloropidae	2		Total	1	
	Drosophilidae	2	Total general		335	

ANEXO N° 8: ÓRDENES Y FAMILIAS INTERCEPTADAS EN AERONAVES EN AEROPUERTO PUDAHUEL
(continuación)

Orden	Familia	Frecuencia
	Lonchaeidae	2
	Muscidae	1
	Sciaridae	2
	Tephritidae	2
	Tipulidae	2
	Total	32