



CONTROL BIOLÓGICO DE LA AVISPA DEL PINO *Sirex noctilio* Fabricius, PARA REDUCIR LA PRESIÓN DE INGRESO HACIA ÁREAS FRONTERIZAS DE LA IX Y X REGIÓN (ETAPA II): Introducción de *Megarhyssa nortoni* y continuación de las labores de inoculación de *Deladenus siricidicola*.

CODIGO PROYECTO	C3-65-14-12		
AREA ESTRATEGICA (Ámbitos a los cuales se encuentra asociado el desarrollo del proyecto)	Control y Erradicación de Plagas Cuarentenarias, Vigilancia y Defensa del Patrimonio Sanitario Agrícola		
ZONA GEOGRAFICA DE EJECUCION (Áreas geográficas en las cuales se desarrolla el proyecto)	VIII, IX, X y Región Metropolitana		
MONTO TOTAL ASOCIADO (Monto propuesto para la ejecución del proyecto en pesos)	\$ 161.655.347	SAG (Aporte SAG)	\$ 106.319.810
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO (firma de contrato)	Julio 2003		
FECHA DE TERMINO DEL PROYECTO	Junio 2006		
JEFE PROYECTO EJECUTOR	Nombre	Claudio Goycoolea Prado	
	Teléfono	43-320017	
	e-mail	cgoycoolea@cpf.cl	
CONTRAPARTE SAG	Nombre		
	Teléfono		
	e-mail		

I PARTICIPANTES

(Son los actores a nivel institucional que participan de forma directa o indirecta en la ejecución del proyecto)

NOMBRE (Empresas o Instituciones)	NATURALEZA (Publico, Privada, Publico-privada)	ROL DENTRO DEL PROYECTO (Responsable – Asociado – Beneficiarios)
Controladora de Plagas Forestales S.A.	Privado	Responsable

II RESUMEN DEL PROYECTO

(Breve descripción sobre los contenidos tratados en el proyecto)

Las plantaciones de pino insigne cubren en Chile una superficie de 1,5 millones de hectáreas, constituyendo la base de la industria forestal chilena. El retorno por concepto de exportaciones de productos forestales alcanzó los 2.400 millones de dólares el año 2000. Al año 2010 se estima que este recurso llegará a 1,6 millones de hectáreas, y a exportar US\$ 2.500 millones anuales. Este recurso puede verse afectado en forma directa, por muerte de árboles, pérdida de mercados y aumento de costos de producción.

Sirex noctilio es la única especie de la familia Siricidae que ataca árboles de pino vivos, llegando a ocasionarle la muerte tras ataques sucesivos, como consecuencia de la combinación del mucus fitotóxico y del hongo *Amylostereum areolatum* inoculados por la hembra de *S. noctilio* durante la ovoposición. El mucus y el hongo, actuando juntos, crean un “hábitat” favorable para el desarrollo continuo del hongo, base de la alimentación de las larvas de la plaga. Considerando que *Sirex* podría atacar, de preferencia a bosques sin manejo, los que se estiman en alrededor de un 35% - 40% del total plantado, por lo que una vez que la plaga esté plenamente establecida en Chile, podría afectar alrededor de 525 – 600 mil hectáreas.

En Chile se detecta por primera vez a principios del año 2001, en las Regiones V y X, posteriormente a principios del 2002 se detecta en la IX Región. El ingreso de la plaga al país se estima que se produjo en embalajes de madera, en el caso de la V Región, y en forma natural o en medios de transporte, desde zonas del sur de Argentina donde la plaga está presente. Considerando todo lo anterior, la introducción a Chile de *Sirex noctilio*, puede ocasionar efectos nocivos significativos en la producción de *Pinus radiata*, como asimismo restricciones de carácter fitosanitario en las exportaciones forestales de maderas aserradas y en trozas de especies hospederas hacia países donde la plaga no está presente, tales como Estados Unidos y países asiáticos, por lo que se estima que *Sirex noctilio* presenta importancia económica potencial, debido a los daños económicos que podría causar. Por otra parte, en base a los trabajos realizados en el marco del proyecto “Control biológico de la avispa del pino *Sirex noctilio* Fabricius, para reducir la presión de ingreso hacia áreas fronterizas” financiado por el Fondo SAG y CPF S.A. se ha constatado la presencia de poblaciones elevadas de la avispa de la madera del pino, *Sirex noctilio*, atacando plantaciones de *Pinus* spp. en las provincias Argentinas de Neuquén y Río Negro, adyacentes al límite con Chile. En estos casi dos años de trabajo se ha logrado con gran éxito establecer el control biológico de *Sirex noctilio* en base al nematodo parásito *Deladenus siricidicola*, en las zonas de alta infestación de la plaga.

En la implementación del programa de supresión de *Sirex noctilio* en la Patagonia Argentina, se comenzó con una estrategia de control biológico en base al establecimiento y masificación del nematodo *Deladenus siricidicola*, el cual produce la esterilización de las hembras de la plaga. Los programas de control biológico en países como Nueva Zelanda, Australia y Brasil comenzaron, al igual que el implementado en la Patagonia Argentina, con el establecimiento de *D. siricidicola*, y se complementaron o se están complementando paralelamente a la mantención del establecimiento de *D. siricidicola* en zonas de colonización de la plaga, con la liberación de la avispa parásita *Megarhyssa nortoni*. La incorporación de este nuevo parásito complementa el trabajo ya realizado, implementando un complejo de organismos reguladores del crecimiento poblacional de la plaga, asegurando de mejor forma lograr la meta de disminuir las poblaciones de *S. noctilio* en la Patagonia Argentina.

III OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL O PROPOSITO DEL PROYECTO

(Meta que se desea alcanzar con el desarrollo del proyecto)

Implementación de un programa de control biológico de *Sirex noctilio* con *Megarhyssa nortoni* en las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina.

Mantención del programa de control biológico de *Sirex noctilio* con *Deladenus siricidicola* en áreas nuevas de colonización de la plaga en la Patagonia Argentina.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Metas intermedias que se deben cumplir para lograr el objetivo general planteado para el proyecto)

No se presentan objetivos específicos en propuesta final.

IMPACTO SOCIAL

(Efectos que el proyecto plantea sobre la comunidad en general)

Consumo

Velar por maximizar los bienes para el consumo (son todas aquellas mercancías producidas por y para la sociedad en el territorio del país o importadas para satisfacer directamente una necesidad como: alimentos, bebidas, habitación, servicios personales, mobiliario, vestido, ornato, etc.)

Crecimiento

Hace referencia al aumento de un sector o sectores en particular, que se verán beneficiados a través de la ejecución del proyecto. Es importante destacar que este sector es de interés social a nivel país.

X

Empleo

Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.

X

	<p>Redistribución de ingreso Valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los agentes sobre los cuales recaen los efectos (positivos y negativos) de la ejecución y operación del proyecto.</p>	
	<p>Necesidades meritorias Corresponde a la mejora de bienes en el ámbito de la salud, educación, defensa, justicia, pureza del medio ambiente, etc. Determina que se haga tan sólo una mención cualitativa como complemento de la evaluación.</p>	X
OBSERVACION: Sin Observaciones		

IV DESCRIPCIÓN METODOLOGICA DEL PROYECTO

(Técnicas y conceptos empleados en el desarrollo del proyecto)

TECNICAS Y/O CONCEPTOS	DESCRIPCION
Meta 1	<p>1. Meta 1</p> <p>1.1. Colecta, traslado e internación de <i>Megarhyssa nortoni</i> a la cuarentena de post-entrada en Chile. En esta etapa se contactará a especialistas de Australia, Brasil y/o Nueva Zelanda para conocer la metodología empleada en la realización del programa de control biológico de <i>Sirex noctilio</i> por medio de la avispa <i>M. nortoni</i> y las dificultades enfrentada en él. De esta forma se pretende minimizar, en lo posible, las dificultades a enfrentar al implementar dicho programa. <i>Megarhyssa nortoni</i> es una especie de difícil crianza y multiplicación debido a que su ciclo de vida es de un año y se alimenta de la plaga que está dentro del fuste de un árbol. Para lograr que los adultos de <i>M. nortoni</i> lleguen en buenas condiciones al país, debe trasladarse el parásito en estado larval o pupal dentro de trozas de pino atacados por <i>S. noctilio</i>. Estas trozas deberán viajar del país de recolección en un contenedor sellado a baja temperatura para evitar la emergencia de adultos en el viaje.</p> <p>1.2. Cuarentena de post-entrada y multiplicación de <i>Megarhyssa nortoni</i>. Una vez recibidas las trozas en la cuarentena del SAG en Lo Aguirre se mantendrán en una sala con temperatura y humedad relativa controlada para favorecer la emergencia y apareamiento de los adultos de <i>M. nortoni</i>. Los adultos emergidos de las trozas recolectadas en el exterior se pasaran a otra sala de cuarentena habilitada con trozas de pino atacadas por <i>Sirex noctilio</i> traídas desde Argentina. Los adultos obtenidos de esta última sala cuarentenaria, aproximadamente un año después, se trasladaran para poder ser liberados.</p> <p>1.3. Traslado y liberación de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina. El traslado de los adultos de <i>M. nortoni</i> se realizará en neveras mantenidas a una temperatura de 12 a 15 °C y mantenidas con alimentación. Se liberarán adultos de <i>M. nortoni</i> en sectores de alto ataque de la plaga en dos núcleos de liberación, uno en la provincia de Neuquén y otro en la Provincia de Río Negro.</p> <p>1.4. Evaluación de establecimiento y parasitismo de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina. La evaluación se realizará enjaulando 3 trozas de pino atacadas por <i>S. noctilio</i> para obtener tanto los adultos de la plaga como de <i>M. nortoni</i>, para determinar su establecimiento y porcentaje de parasitismo.</p>
Meta 2	<p>2. Meta 2</p> <p>2.1. Producción y Mantenimiento de <i>Deladenus siricidicola</i>. En las tres temporadas de producción de <i>D. siricidicola</i> que involucran el proyecto se producirán 80 dosis por temporada, para ser inoculadas en las áreas nuevas de colonización en las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina.</p>

	<p>Los nematodos iniciales para la producción de <i>D. siricidicola</i> se obtendrán del material cuarentenado y criopreservado mantenido en las instalaciones de CPF S.A.</p> <p>2.2. Identificación de los lugares a inocular El primer año se trabajará sobre árboles atacados naturalmente en las zonas de colonización de la plaga determinadas en la Etapa I de este proyecto. Para la inoculación en los años 2004 y 2005 de <i>D. siricidicola</i> en zonas de colonización de <i>Sirex noctilio</i> en las Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina, se instalará una red de 100 parcelas cebos que atraigan a las hembras de <i>Sirex noctilio</i> a oviponer para lograr de esta forma concentrar la postura de la plaga para realizar la inoculación del nematodo parásito.</p> <p>2.3. Traslado e inoculación de <i>Deladenus siricidicola</i> en zonas de colonización de <i>Sirex noctilio</i> en las Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina. El transporte de las dosis tanto de Chile a Argentina como en terreno, se realizará según el protocolo desarrollado en la Etapa I del proyecto, es decir las dosis se trasladarán dentro de una nevera chica con ice pack, la cual a su vez se introducirá dentro de otra nevera también con ice pack. El establecimiento de <i>D. siricidicola</i> se realizará en zonas nuevas de colonización de <i>S. noctilio</i> en las Provincias de Neuquén y Río Negro. Para dicha tarea el primer año del proyecto se trabajará inoculando 80 dosis sobre árboles atacados naturalmente en las zonas de colonización de la plaga determinadas en la Etapa I de este proyecto, y en las dos temporadas sucesivas se trabajará inoculando 80 dosis en árboles cebos y árboles atacados naturalmente.</p> <p>2.4. Evaluación del establecimiento y parasitismo de <i>Deladenus siricidicola</i>. Para la evaluación del nivel de parasitismo, ésta se realiza sacando trozas de 1 m. de los árboles inoculados que se instalarán en jaulas para la obtención de los adultos. Los adultos obtenidos se fijan en alcohol al 70 % para ser disectados posteriormente, según metodología implementada por SAG – CPF S.A. en la Etapa I del proyecto. Para la evaluación de parasitismo se sacará una muestra de las distintas áreas inoculadas, para tener una representación del parasitismo logrado en el establecimiento de <i>D. siricidicola</i> en las zonas de colonización de <i>Sirex noctilio</i></p>
<p>Meta 3</p>	<p>3. Meta 3</p> <p>3.1. Ensayos de uso de herbicida(s) alternativos al Banvel para la instalación de árboles cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> en Argentina. Actualmente la instalación de árboles cebos para la detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> se realiza utilizando el herbicida Banvel, producto que se ha estado descontinuando en otros países de Sud América como Brasil y Paraguay. Actualmente solo se ha determinado un herbicida de remplazo (Ingrediente activo Picloram – nombre comercial Tordon) pero que tiene una baja notoria en su eficiencia de detección de <i>Sirex noctilio</i> (Susete Penteado EMBRAPA Brasil, comunicación personal) con respecto a Banvel. Por lo antes expuesto se hace necesario poder contar con alguna alternativa eficiente de remplazo del herbicida Banvel al momento que se discontinuó en el país. Los ensayos se realizarán en la provincia de Neuquén y consistirán en probar en el transcurso del proyecto a lo menos 3 nuevos herbicidas. Se usará <i>Pinus ponderosa</i> o <i>Pinus contorta</i> para la instalación de los ensayo en el año 2003 y en el año 2004. La forma de evaluación del ensayo se determinará, según los datos obtenidos en la Etapa I de este proyecto, definiendo si se realiza por trozado en astillas de los árboles cebos o por la emergencia de adultos de <i>Sirex noctilio</i> o sus parásitos.</p> <p>3.2. Validación de los resultados obtenidos en Argentina, en Chile, con el uso de herbicida(s) alternativos para la instalación de parcelas cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i>. El año 2004 se instalará una réplica de los ensayos instalados en Argentina (Pto. 3.1.) para observar si el marchitamiento de <i>Pinus radiata</i> se comporta de forma similar al observado en <i>Pinus ponderosa</i> o <i>Pinus contorta</i>, de esta forma se podrá inferir en forma empírica si el nuevo herbicida se comportaría de igual forma en Chile. En estos ensayos se usara Banvel como testigo si aún está en el mercado.</p>

Meta 4	<p>4. Meta 4</p> <p>4.1. Realización de seminarios. Se realizará un seminario por año para dar a conocer los resultados del proyecto y aumentar la conciencia en los productores forestales sobre la plaga <i>Sirex noctilio</i>.</p> <p>4.2. Edición de material de divulgación. Se editaran volantes o trípticos de divulgación para que el productor forestal tome conciencia del problema de la plaga <i>Sirex noctilio</i> tanto en Chile como en la Patagonia Argentina. También al final del proyecto se editará un documento técnico para dar a conocer a toda la comunidad forestal los resultados obtenidos con el proyecto.</p> <p>4.3. Informes de Avance. Los informes de avance se plantean entregarse cada seis meses, debido a que un plazo menor abarca muy pocos resultados entre un informe y otro.</p>
--------	--

V PLAN DE TRABAJO (Procesos que se planificaron para el desarrollo del proyecto)	
ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	DURACION (Tiempo que se emplea en el desarrollo de la etapa en meses)
Colecta, traslado e internación de <i>Megarhyssa nortoni</i> a la cuarentena de post-entrada en Chile	Julio a diciembre 2003 – julio a diciembre 2004
Cuarentena de post-entrada y multiplicación de <i>Megarhyssa nortoni</i> .	Julio a diciembre 2003 – enero a diciembre 2004 - enero a diciembre 2005 – enero a junio 2006
Traslado y liberación de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina	Julio a diciembre 2004 – julio a diciembre 2005
Evaluación de establecimiento y parasitismo de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina.	Enero a diciembre 2005
Mantención de la cuarentena de <i>Deladenus siricidicola</i> .	Julio a diciembre 2003 – enero a diciembre 2004 - enero a diciembre 2005 – enero a junio 2006
Producción de <i>Deladenus siricidicola</i>	Julio a diciembre 2003 – enero a diciembre 2004 - enero a diciembre 2005
Identificación de los lugares a inocular en la temporada 2004 y 2005	Julio a diciembre 2003 - Julio a diciembre 2004 - Julio a diciembre 2005
Traslado e inoculación de <i>Deladenus siricidicola</i> en zonas de colonización de <i>Sirex noctilio</i> en las Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina.	Julio a diciembre 2003 - Julio a diciembre 2004 - Julio a diciembre 2005
Evaluación del establecimiento y parasitismo de <i>Deladenus siricidicola</i>	Julio a diciembre 2003 – enero a diciembre 2004 - enero a diciembre 2005 – enero a junio 2006
Ensayos de uso de herbicida(s) alternativos al Banvel para la instalación de árboles cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> en Argentina	Julio a diciembre 2003 - Julio a diciembre 2004 - Julio a diciembre 2005
Validación de los resultados obtenidos en Argentina, en Chile, con el uso de herbicida(s) alternativos para la instalación de parcelas cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i>	Julio a diciembre 2004 – julio a diciembre 2005
Realización de seminarios.	Enero a junio 2004 - Enero a junio 2005 - Enero a junio 2006
Edición de documentación	Enero a junio 2004 - Enero a junio 2006
Informes de Avance	Julio a diciembre 2003 – enero a diciembre 2004 - enero a diciembre 2005 – enero a junio 2006
Informe final.	Enero a junio 2006

VI RESULTADOS ESPERADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar mediante el desarrollo del proyecto)

1. Establecimiento de *Megarhyssa nortoni* en al menos 2 núcleos de establecimiento en las provincias Andino-patagónicas de Neuquén y Río Negro según el Plan de Contingencia SENASA/SAG
2. Adquirir conocimientos y experiencia respecto a la implementación y evaluación de los protocolos de multiplicación, traslado, liberación y evaluación de establecimiento y parasitismo de *Megarhyssa nortoni*
3. Establecimiento de *Deladenus siricidicola* en una red de parcelas cebos y en árboles atacados en forma natural por *Sirex noctilio*, en áreas nuevas de colonización en las provincias Andino-patagónicas de Neuquén y Río Negro según el Plan de Contingencia SENASA/SAG
4. Determinar un herbicida que remplace al Banvel en la instalación de árboles cebos para la detección precoz de *Sirex noctilio*
5. Transferir los conocimientos adquiridos a profesionales del área forestal chilena.

Observación: la numeración empleada en este punto, se utilizara en las siguientes etapas de la evaluación para hacer referencia a cada uno de estos resultados.

VII EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Implementación de un programa de control biológico de *Sirex noctilio* con *Megarhyssa nortoni* en las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina. Mantención del programa de control biológico de *Sirex noctilio* con *Deladenus siricidicola* en áreas nuevas de colonización de la plaga en la Patagonia Argentina.

<p align="center">GRADO DE LOGRO [%] (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<h1>100%</h1>
<p align="center">INTERPRETACION DE RESULTADO (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<p>Se logró implementar un programa de control biológico de <i>Sirex noctilio</i> con <i>M. nortoni</i> en las provincias de Neuquén y río Negro, Argentina, con lo cual reducir la alta presión de ingreso de la plaga a las regiones IX y X. por otra parte se estableció <i>Deladenus siricidicola</i> en áreas nuevas de colonización de la zona andina – patagónica de Neuquén, Río Negro y Chubut, manteniendo programa de control biológico.</p>
<p align="center">CONCLUSIONES (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)</p>	<p>A partir de la metodología de trabajo planteada y los resultados obtenidos se concluye que el proyecto cumple con el objetivo general establecido. Es posible implementar un programa de control biológico <i>Sirex noctilio</i> mediante el uso de <i>Megarhyssa nortoni</i> en la Patagonia Argentina. Se cuenta con los conocimientos necesarios para colectar, internar, transportar, multiplicar e inocular el enemigo natural en forma efectiva. Por otra parte, se pudo continuar con el programa de control biológico con el uso del agente controlador <i>Deladenus siricidicola</i>, con el cual es posible establecer plan de control en zonas nuevas del sur de Argentina, como también en Chile.</p>

OTRAS OBSERVACIONES

El grado de logro del objetivo general se interpretó a partir del logro y/o cumplimiento de las metas propuestas dentro de la metodología y plan de trabajo, pues no se detalló en propuesta final cuáles serían los objetivos específicos a cumplir dentro del proyecto.

VIII ANALISIS METODOLOGIA EMPLEADA

(Verificación de la metodología propuesta versus la empleada para el proyecto)

<p>Meta 1</p>	<p align="center">GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)</p>	<h1>100%</h1>
---------------	--	---------------

INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 1 se cumplió exitosamente y dentro de los plazos y contenidos establecidos. Se realizó la colecta de <i>Megarhyssa nortoni</i> en Nueva Zelanda (2 colectas). Se realizaron en abril y noviembre 2004. Se internaron en trozas de pino radiata atacadas por <i>Sirex</i> parasitadas. Se realizó periodo de cuarentena post-entrada para que completara al menos una generación. Los adultos emergidos de <i>M. nortoni</i> , como de <i>R. persuasoria</i> fueron colocados dentro de una cámara de crianza, donde se aparearon e iniciaron su parasitismo. La segunda generación de ambas especies fue alimentada y apareados previo a su liberación en las provincias de Río Negro (Argentina) durante los meses de octubre y noviembre de 2005.
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 1 se considera válida y atingente al propósito general del proyecto. La colección, transporte y etapa de cuarentena cumplió con las exigencias establecidas por el Servicio Agrícola y Ganadero. Por otra parte, la internación y liberación de <i>M. nortoni</i> se realizó con éxito en el país vecino, respaldando el protocolo preestablecido. La metodología cuenta con una pauta de desarrollo coherente y ajustada a las necesidades del proyecto.
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.

Meta 2	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 2 se cumplió exitosamente y dentro de los plazos y contenidos establecidos. En cuanto al control biológico de <i>S. noctilio</i> con <i>D. sircidicola</i> se transportó e inoculó en las zonas identificadas de la región andino – patagónica de Argentina, en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut. La inoculación se realizó durante los meses de septiembre y octubre de los años 2003, 2004 y 2005, la inoculación siguió una metodología preestablecida por el equipo técnico. Posteriormente se evaluó la inoculación, establecimiento y parasitismo de <i>D. sircidicola</i> , a partir de la recolección de trozas de la parte media de tres árboles diferentes para la obtención de adultos seleccionados durante los meses de noviembre y diciembre, los que posteriormente fueron cuantificados en laboratorio.	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 2 se considera válida y atingente al propósito general del proyecto. Se describe claramente tanto en propuesta como en informe final, el método de trabajo para identificar las zonas a inocular como para realizar la inoculación del insecto. La cuantificación en laboratorio de la población de la plaga colectada fue bien planteada lo que fue reflejado en el resultado obtenido.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones	

Meta 3	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 3 se cumplió exitosamente y dentro de los plazos y contenidos establecidos. Se evaluó el efecto de estrés en árboles de <i>Pinus</i> causado por inyección basal de distintos herbicidas. Se instalaron los árboles tratados con herbicida, utilizando 5 árboles para cada tratamiento (7). Los ensayos fueron instalados en Argentina. Posteriormente se realizó la validación de los resultados obtenidos en Argentina en Chile, con el uso alternativo para la instalación de parcelas cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> . El ensayo se instaló en diciembre de 2004, constó de 9 tratamientos y cada tratamiento con 5 árboles.	

VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 3 se considera válida y atingente al propósito general del proyecto. Gracias al plan de trabajo establecido se pudo determinar el efecto de estrés generado por distintos herbicidas en árboles de <i>Pinus</i> , los que posteriormente fueron validados en Chile con éxito.
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.

Meta 4	GRADO DE CUMPLIMIENTO [%] (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	100%
INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 4 se cumplió exitosamente dentro de los plazos y contenidos establecidos. Se realizaron 6 charlas y/o seminarios, 3 cursos de capacitación teórico - práctico, se publicó el proyecto en la página web de la controladora de plagas forestales y se distribuyeron 2 trípticos y un manual con los protocolos de prospección y control de <i>Sirex noctilio</i> .	
VALIDEZ DE LA METODOLOGIA	La metodología planteada para el desarrollo de la meta 4 se considera válida y atingente al propósito general del proyecto. Los instrumentos de difusión y transferencia de los resultados obtenidos son adecuados y de buena llegada al sector de interés. Cuentan con una entrega de información tanto oral, como escrita, facilitando la recepción del grupo interesado.	
OBSERVACIONES (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	No hay observaciones.	

IX ANALISIS PLAN DE TRABAJO			
ACTIVIDADES (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	CUMPLIMIENTO PLAZOS (Indica si se cumplen o no los plazos propuestos para la actividad)	CUMPLIMIENTO DE CONTENIDOS (Indica si se cumplen o no los contenidos propuestos para la actividad)	OBSERVACIONES (Explicar los motivos de los problemas detectados en el análisis)
Colecta, traslado e internación de <i>Megarhyssa nortoni</i> a la cuarentena de post-entrada en Chile	Si	Si	_____
Cuarentena de post-entrada y multiplicación de <i>Megarhyssa nortoni</i> .	Si	Si	_____
Traslado y liberación de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina	Si	Si	_____
Evaluación de establecimiento y parasitismo de <i>Megarhyssa nortoni</i> en las Provincias de Río Negro, Argentina.	Si	Si	_____
Mantenimiento de la cuarentena de <i>Deladenus siricidicola</i> .	Si	Si	_____
Producción de <i>Deladenus siricidicola</i>	Si	Si	_____
Identificación de los lugares a inocular en la temporada 2004 y 2005	Si	Si	_____
Traslado e inoculación de <i>Deladenus siricidicola</i> en zonas de colonización de <i>Sirex noctilio</i> en las Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina.	Si	Si	_____

Evaluación del establecimiento y parasitismo de <i>Deladenus siricidicola</i>	Si	Si	_____
Ensayos de uso de herbicida(s) alternativos al Banvel para la instalación de árboles cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> en Argentina	Si	Si	_____
Validación de los resultados obtenidos en Argentina, en Chile, con el uso de herbicida(s) alternativos para la instalación de parcelas cebos de detección precoz de <i>Sirex noctilio</i>	Si	Si	_____
Realización de seminarios.	Si	Si	_____
Edición de documentación	Si	Si	_____
Informes de Avance	Si	Si	_____
Informe final.	Si	Si	_____

X RESULTADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar y los que efectivamente se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto)

ESPERADO (Ver punto VI)	OBTENIDO (Resultados conseguidos al final del proyecto)	CONCLUSION
1	Liberación de <i>Megarhyssa nortoni</i> en un núcleo de establecimiento en la provincia de Neuquén y otro en la provincia de Neuquén y otro en la Provincia de Río Negro y un tercer núcleo se realizó en la comuna de Pucón, Chile, para que se establezca sobre la plaga <i>Urocerus gigas</i> .	A partir del resultado obtenido se concluye que es posible establecer núcleos de liberación del controlador biológico <i>Megarhyssa nortoni</i> con el objetivo de controlar en forma efectiva plagas forestales como <i>S. noctilio</i> y <i>U. gigas</i> . Este resultado puede ser aplicado en la zonas productoras de madera comercial tanto en Chile (X, XI regiones) con en la Patagonia Argentina, en ambos casos reducirían la presión de la plaga.
2	Se adquirieron los conocimientos y la experiencia respecto a la colecta, internación, multiplicación, traslado y liberación de <i>Megarhyssa nortoni</i> .	A partir del resultado obtenido es posible establecer nuevo protocolo de trabajo para el desarrollo del controlador biológico <i>M. nortoni</i> , con el cual reducir el número de puntos críticos tanto en su obtención y crianza, como en su liberación, con esto reducir las pérdidas de individuos en crianza y además mejorar el establecimiento a nivel de campo del controlador
3	Se estableció <i>Delademus siricidicola</i> en árboles atacados por <i>Sirex noctilio</i> tanto de parcelas cebos como natural, en áreas nuevas de colonización en las provincias andino – patagónicas de Neuquén, Río Negro y Chubut, esta última provincia incorporada al proyecto debido a la detección de <i>Sirex noctilio</i> en la ejecución del proyecto.	A partir del resultado obtenido se concluye que el establecimiento de <i>D. siricidicola</i> como controlador biológico en zonas andino – patagónica es viable, ante lo cual es posible definir estrategias de manejo integrado de la plaga <i>S. noctilio</i> desde un punto de vista sustentable. Con esto se podrá reducir la presión de la plaga hacia las zonas productoras de madera de pino en Chile.
4	Se determinó que el herbicida Picloram puede ser usado en la instalación de árboles cebos para la detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> , con resultados similares al Dicamba (Banvel®).	A partir del resultado obtenido se concluye que existe una alternativa viable para reemplazar al herbicida Dicamba (Banvel®) una vez que se descontinúe. El herbicida Picloram (Tordon®) se presenta como una alternativa eficiente para la instalación de árboles cebos para la detección precoz de <i>Sirex noctilio</i> .
5	Durante la ejecución del proyecto se realizaron 6 charlas o seminarios, 3 cursos de capacitación teórico-práctico, se publicó el proyecto en la página web de la controladora de plagas forestales y se distribuyeron 2 trípticos y un manual con los	A partir del resultado obtenido se concluye que la etapa de difusión y transferencia de la información generada hizo uso de los instrumentos relevantes con los cuales entregar el conocimiento al sector de interés. Cada participante del proyecto, como también el público en general pudo participar de las actividades que se realizaron bajo en marco de difusión del programa.

protocolos de prospección y control de *Sirex noctilio*.

Observación: en caso que se obtengan resultados no esperados, su situación esperada se identificará como “NE” (No esperado)

XI EVALUACION ECONOMICA

VAN			OBSERVACIONES
PROPUESTO (\$)	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
\$ 5.286.022.391	No especificado	-----	No se presenta en detalle el comportamiento de los costos e ingresos asociados a la ejecución del proyecto, por ejemplo, se asumen ingresos sólo para dos años de los 22 de la vida útil del proyecto. Tampoco se justifica porque los costos tanto en la situación con proyecto o sin proyecto no presentan diferencias. Del mismo modo, se extraña una aclaración respecto a la distribución de la inversión a lo largo de la ejecución del proyecto.
TIR			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
30,63%	No especificado	-----	Al estar construido bajo el mismo supuesto que el VAN, la TIR propuesta tiene los mismos problemas de validez.

XII EVALUACION SILVOAGROPECUARIA

(Establecer el impacto que tiene el proyecto sobre los recursos del sector silvoagropecuario)

RECURSO: fitosanitario

SIN PROYECTO (Situación inicial del recurso)	Alta incidencia de la plaga en zonas andino – patagónicas como en las principales zonas productoras de pino en Chile. Control biológico escaso y sin mayor conocimiento por parte de los productores.	CON PROYECTO (Situación final del recurso)	Reducción en la incidencia de la plaga en nuevas zonas productivas del sur de Argentina (provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut) como en las regiones X y XI de Chile a partir de la aplicación de control biológico con agentes como <i>M. nortoni</i> y <i>D. siricidicola</i> . Incremento en los conocimientos de manejo integrado de <i>Sirex noctilio</i> enfocado al uso de agentes biológicos.
EFECTO (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)	El principal cambio generado se observa en el patrimonio fitosanitario del país. El uso de agentes biológicos en zonas de la Patagonia Argentina donde existe una alta presión de la plaga, se traduce en una disminución de los posibles focos infectivos hacia Chile. Por otra parte, permite entregar una nueva herramienta de manejo de <i>S. noctilio</i> más sustentable y de buen resultado, pues se cuenta con información actualizada y mejorada con la cual reducir la incidencia en forma paulatina. El productor forestal dispone de la información necesaria para realizar un manejo integrado exitoso.		
OBSERVACIONES	No hay observaciones.		

RECURSO: Comercialización

SIN PROYECTO (Situación inicial del recurso)	Bajos retornos por la exportación a causa de la baja en el tipo de cambio, el cual desfavorece a los exportadores.	CON PROYECTO (Situación final del recurso)	Mayor oferta de materia prima, sustitución de la oferta de trozos en bruto a trozas podada. Incremento en el aporte (US\$) a la economía.
--	--	--	---

EFECTO (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)	El principal cambio se observará en el incremento de los volúmenes de oferta como también su diversificación, lo cual se traducirá en un alza constante del volumen exportable, con lo cual mejorarán los retornos a productor a pesar del tipo de cambio desfavorable existente. Considerar además que esto será también beneficiado por una reducción en los costos de producción una vez se aplique los conocimientos generados por el proyecto, incrementando la utilidad del negocio.
OBSERVACIONES	No hay observaciones.

RECURSO: Producción			
SIN PROYECTO (Situación inicial del recurso)	Incremento constante en el costo de las tierras destinadas a la producción forestal han generado un aumento en los costos de producción. Por otra parte el manejo y control de la plaga <i>S. noctilio</i> eleva aún más los costos señalados. El control químico es poco efectivo y de alto costo.	CON PROYECTO (Situación final del recurso)	Reducción en los costos de producción por mejora en el control de la plaga, en base a la aplicación de manejo integrado en nuevas zonas productivas, como también en zonas actuales. Aumento en el volumen exportable por reducción de daño en la madera, disminuyendo porcentaje de descarte.
EFECTO (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)	El efecto inmediato será reflejado en una reducción de los costos directos de producción, a partir de una disminución el uso de agentes químicos para el control de <i>S. noctilio</i> como también en la disminución en el número de aplicaciones. A partir del control biológico se esperar reducir el daño en la madera exportable, con lo cual compensar el costo de las tierras potencialmente destinadas a producción forestal.		
OBSERVACIONES	No hay observaciones		

XIII EVALUACION SOCIAL PROPUESTA DEL PROYECTO	
Proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto desde el punto de vista del bienestar social (sociedad en su conjunto)	
BENEFICIOS (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento: Fomentar el crecimiento del sector por medio de disminuir las pérdidas y mejorar la posición de Chile como exportadores, haciendo más rentable y sustentable el sector productivo forestal nacional • Empleo: Se generan impactos sobre la Mantener la fuente laboral de personal que labora en el área forestal, al evitar o retrasar la aparición de mortalidad de árboles causada por <i>Sirex noctilio</i>. • Necesidades meritorias: Se propone la realización de actividades informativas y educativas charlas teórico-práctico y la protección fitosanitaria nacional, buscando resguardar o prevenir problemas fitosanitarios del recurso.
DESCRIPCION (Explicación sobre como es presentado el beneficio dentro del proyecto)	<p>La mayoría de los proyectos forestales que tienen un impacto directo sobre los recursos, consideran horizontes de mediano y largo plazo, por lo tanto, requieren inversiones mayores. Los beneficios derivados de la aplicación de estos proyectos, muchas veces se traducen en una minimización de los efectos negativos, lo que indirectamente significa una ganancia económica. Mantener la fuente laboral de personal que labora en el área forestal, al evitar o retrasar la aparición de mortalidad de árboles causada por <i>Sirex noctilio</i>, lo que traería consigo una disminución de la rentabilidad de las empresas y a la imposición de mediadas cuarentenarias a la exportación de maderas, con la posibilidad de cierre de mercados.</p> <p>Se espera adquirir conocimientos y experiencia respecto a la implementación y evaluación de los protocolos de multiplicación, traslado, liberación y evaluación de establecimiento y parasitismo de <i>Megarhyssa nortoni</i>. También, es considerado dentro de los beneficios proyectados, el transferir los conocimientos adquiridos a profesionales del área forestal chilena a través de la transferencia de la tecnología, realización de seminarios, edición de volantes o trípticos y edición de un documento técnico</p>
METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS	Línea base definida: Los distintos escenarios sobre la evolución del sector forestal chileno a mediano y largo plazo coinciden al menos en cambios estructurales claramente perceptibles: una mayor oferta de materia prima, una creciente sustitución de la oferta de trozos en bruto por trozas podada (que elevará significativamente el valor de la producción forestal total) y una mayor importancia de la producción secundaria dentro del total. Según proyecciones

(Comprende la revisión de las técnicas de evaluación social propuestas y utilizadas)

del Instituto Forestal (INFOR), la oferta de madera crecerá a ritmo lento en los años inmediatos, pero aumentará marcadamente desde el año 2000. La superficie plantada de 1,57 millones de ha. (1,36 de pino y 0,20 de eucalipto) a 1999 subirá a una estimada de 2,3 millones (1,8 de pino y 0,5 de eucalipto) entre el 2010 y el 2015.

Por otro lado, en el sector se ve una reorientación del consumo de madera hacia un mayor procesamiento, la exportación de madera aserrada decrece desde 1,2 a 1 millón de m³ anuales, mientras la consumida por la industria secundaria sube desde 0,9 a 3,5 millones de m³, entre los años 1993 y 2010 (Fuente: INFOR y Plan de Acción Forestal para Chile, PAF).

La matriz de Insumo/Producto del Banco Central consideró un total de 66 subsectores productivos, siendo uno de los más significativos el sector forestal. De los cuatro subsectores que integran el forestal, los dos de mayor efecto sobre la economía son el de pulpa y papel (2,5191062) y el de muebles y accesorios (2,0756628), y el de más baja incidencia es la silvicultura. Esto significa que, por cada US\$ 100 de inversión, la pulpa y papel aportan US\$251.9 al conjunto de la economía, US\$ 207.6 la industria del mueble y sólo 192,8 la silvicultura (Fuente: Banco Central)

Metodología: Se ha considerado un horizonte de evaluación de **22 años**, ya que la metodología de evaluación considera el efecto de la plaga, *Sirex noctilio* sobre una rotación en una superficie de plantación de *Pinus radiata* que se establecerá. En este caso, se ha considerado por los antecedentes proporcionados por las empresas asociadas a CPF y la superficie total del patrimonio, una plantación anual promedio de 52.600 ha, con un impacto del proyecto sobre una superficie conservadora a evaluar de 20.000 ha. Se consideró una rotación de **21 años**.

Es planteada la situación con proyecto y sin proyecto a fin de cuantificar los impactos generados tras la aplicación del proyecto, las situaciones antes nombradas se caracterizan en:

- La situación sin proyecto considera una plantación de pino (20.000 ha) que se ve afectada por *Sirex noctilio*, la cual sufre una pérdida del 30% del volumen a la cosecha.
- En el caso de la situación con proyecto se ha considerado que el control preventivo ha impedido, por lo menos por esa rotación, el ataque de la plaga sobre la superficie evaluada.

Cálculo y análisis: A continuación es posible apreciar los flujos netos calculados en millones de pesos, tras el contraste entre la situación con proyecto y sin proyecto:

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44226
Costos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión	162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficios	-162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44226

Además se entregan los siguientes valores para los indicadores de rentabilidad del proyecto.

VAN \$	5.286.022.391
TIR	30,63%
VAN / APOORTE FONDO SAG ACT	58,98
VAN / INVERSIÓN ACT	105.720,45
TASA DE DESCUENTO	10%

- En cuanto a las necesidades meritorias, el proyecto generó los siguientes paquetes tecnológicos con productos y servicios posibles de transferir o comercializar, y que constituyen la forma en que los usuarios adquirirán el desarrollo tecnológico obtenido por efecto del proyecto.
 - Cartografía geo-referencial de zonas con presencia de *Sirex noctilio* asociada a control biológico y control cultural.
 - Publicaciones y documentos técnicos generados en el proyecto.
 - Protocolos de control biológico. Como resultado de la ejecución de este proyecto, se dispondrá de las pautas o protocolos para cada una

	<p>de las fases de control biológico, y por ende se contará con una estructura que permita ser viable el seguimiento de actividades relacionada con el programa de control biológico. Los protocolos de desarrollo y ejecución del programa de control biológico conformarán elementos adicionales, complementarios, que en el caso de ser demandado por los usuarios (Laboratorios proveedores de parasitoides con fines comerciales) podrán ser transferidos bajo acuerdo entre las partes.</p>
<p>OBSERVACIONES (Sugerencias alcances y salvedades identificadas)</p>	<p>Beneficios propuestos: En cuanto a los beneficios propuestos por los ejecutores del proyecto estos son planteados de manera clara con fuentes bibliográficas de diversos estudios e investigaciones anteriores, se encuentran estructurados y ordenados de manera explícita dejando poco espacio a supuestos que escapen a la realidad o den paso a dudas al respecto, son precisos concisos y autoexplicativos.</p> <p>Línea base: La línea base propuesta aporta información fundamental sobre la situación de la industria forestal en Chile para el futuro del proyecto, pero no profundiza en los efectos del mismo en el comportamiento de la industria, ni la incidencia en las áreas claves del sector como el impacto en cuanto a las plantaciones, tasas de cultivo y proyecciones de las mismas. Tampoco se realiza una cuantificación del efecto del proyecto en el empleo en la industria de la madera. Por tal efecto no es posible establecer en base a dicha información el impacto social que ha tenido el proyecto en el sector.</p> <p>Metodología: La metodología planteada es clara y estructurada. Se justifica el horizonte de evaluación y el uso de las hectáreas plantadas como variable de estudio para la cuantificación del impacto del proyecto. Del mismo modo, se establecen con claridad los supuestos para el estudio del escenario con y sin proyecto.</p> <p>Cálculo y análisis: El desarrollo de la evaluación fue presentado en una planilla Excel, donde fue posible analizar cada uno de los cálculos realizados. A pesar de que se exponen claramente los flujos e indicadores para cada una de los escenarios propuestos del proyecto, es necesaria una mayor descripción de la distribución y el comportamiento de los ingresos y costos a lo largo de la vida útil del proyecto. Cabe mencionar que no se establecen costos asociados a la aplicación del proyecto o por lo menos no se especifican en el desarrollo de la evaluación.</p>
<p>Observación: Sin observaciones</p>	

<p>XIV PROYECCION DEL BENEFICIO SOCIAL</p>	
<p>(Estimación del impacto que tendrá el proyecto a nivel social para los 5 años posteriores a su finalización)</p>	
<p>BENEFICIOS (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento: Fomentar el crecimiento del sector por medio de disminuir las pérdidas y mejorar la posición de Chile como exportadores, haciendo más rentable y sustentable el sector productivo forestal nacional • Empleo: Se generan impactos sobre la Mantener la fuente laboral de personal que labora en el área forestal, al evitar o retrasar la aparición de mortalidad de árboles causada por <i>Sirex noctilio</i>. • Necesidades meritorias: Se propone la realización de actividades informativas y educativas charlas teórico-práctico y la protección fitosanitaria nacional, buscando resguardar o prevenir problemas fitosanitarios del recurso.
<p>DESCRIPCION (Explicación sobre cómo se presentado el beneficio dentro del proyecto)</p>	<p>La mayoría de los proyectos forestales que tienen un impacto directo sobre los recursos, consideran horizontes de mediano y largo plazo, por lo tanto, requieren inversiones mayores. Los beneficios derivados de la aplicación de estos proyectos, muchas veces se traducen en una minimización de los efectos negativos, lo que indirectamente significa una ganancia económica. Mantener la fuente laboral de personal que labora en el área forestal, al evitar o retrasar la aparición de mortalidad de árboles causada por <i>Sirex noctilio</i>, lo que traería consigo una disminución de la rentabilidad de las empresas y a la imposición de mediadas cuarentenarias a la exportación de maderas, con la posibilidad de cierre de mercados.</p> <p>Se espera el adquirir conocimientos y experiencia respecto a la implementación y evaluación de los protocolos de multiplicación, traslado, liberación y evaluación de establecimiento y parasitismo de <i>Megarhyssa nortoni</i>. También es considerado dentro de los beneficios proyectados el transferir los conocimientos adquiridos a profesionales del área forestal chilena a través de la transferencia de la tecnología, realización de seminarios, edición de volantes o trípticos y edición de un documento técnico.</p>
<p>METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O</p>	<p>Línea base definida: Los distintos escenarios sobre la evolución del sector forestal chileno a mediano y largo plazo coinciden al menos en cambios estructurales claramente perceptibles: una mayor oferta de materia prima, una creciente sustitución de la oferta de trozos en bruto por trozas podada (que elevará significativamente el valor de la producción forestal total) y una mayor importancia de la producción secundaria dentro del total. Según proyecciones del</p>

ANÁLISIS

(Comprende la ejecución de técnicas de evaluación social)

Instituto Forestal (INFOR), la oferta de madera crecerá a ritmo lento en los años inmediatos, pero aumentará marcadamente desde el año 2.000. La superficie plantada de 1,57 millones de ha. (1,36 de pino y 0,20 de eucalipto) a 1999 subirá a una estimada de 2,3 millones (1,8 de pino y 0,5 de eucalipto) entre el 2.010 y el 2.015.

Por otro lado, en el sector se ve una reorientación del consumo de madera hacia un mayor procesamiento, la exportación de madera aserrada decrece desde 1,2 a 1 millón de m3 anuales, mientras la consumida por la industria secundaria sube desde 0,9 a 3,5 millones de m3, entre los años 1993 y 2010 (Fuente: INFOR y Plan de Acción Forestal para Chile, PAF).

La matriz de Insumo/Producto del Banco Central consideró un total de 66 subsectores productivos, siendo uno de los más significativos el sector forestal. De los cuatro subsectores que integran el forestal, los dos de mayor efecto sobre la economía son el de pulpa y papel (2,5191062) y el de muebles y accesorios (2,0756628), y el de más baja incidencia es la silvicultura. Esto significa que, por cada US\$ 100 de inversión, la pulpa y papel aportan US\$251.9 al conjunto de la economía, US\$ 207.6 la industria del mueble y sólo 192,8 la silvicultura (Fuente: Banco Central)

Además, realizando un análisis de las variables que pueden afectar el crecimiento del sector junto con la búsqueda de datos con una fuente de información válida, se puede medir el impacto que tuvo el proyecto.

Metodología: Es propuesta la realización de un análisis estadístico sobre la variación y la tendencia del crecimiento de hectáreas infectadas. El análisis estadístico comprende la variación de las distintas tasas durante la vida útil del proyecto, todo lo anterior justificado por bibliografía experta, donde será analizado cada uno de los flujos generados con y sin proyecto, a fin de cuantificar el impacto generado de forma cuantitativa por medio de indicadores económicos sociales.

Para poder medir el impacto de éste, se analizan las variables que afectan el sector, aquellas que se propusieron mejorar con el proyecto y cuánta ponderación tienen estas en cuanto al impacto. Además, mediante la búsqueda de datos en entidades como la ODEPA, entre otras, se logra valorizar con mayor sustento.

Cálculo y análisis: Como se mencionó anteriormente, en cuanto al beneficio del proyecto sobre la variable empleo, este no puede ser calculado ni proyectado, dada la inexistencia de una línea base de análisis que proporciona la plataforma adecuada para el impacto generado por esta última. Sin embargo, se propone medir el impacto del proyecto en el sector industrial en base a un análisis sobre la disminución de las pérdidas en madera y el aumento en la cantidad de hectáreas plantadas.

Es difícil asociar los resultados de cada proyecto como único factor determinante en el aumento de superficie y volúmenes de producción en cada cultivo asociado. Se pueden establecer supuestos técnicos que presenten algún porcentaje de participación en dicho aumento productivo (en caso de que existiese) y así dilucidar el porcentaje de impacto que tuvo los resultados del proyecto.

A continuación se detallan posibles supuestos técnicos que influirían en la producción de *Pinus radiata*.

Producción	Supuesto técnico	Porcentaje de impacto
Vivero	Manejo técnico (riego, fertilización)	40
	Sustrato utilizado	20
	Técnicas de propagación	20
	Manejos de plagas y enfermedades*	10 - 15
Plantación	Calidad plantín	20
	Suelo	20 - 25
	Manejos técnicos	40
	Control de plagas y enfermedades*	5 -10

*No considera la plaga en estudio

- Los porcentajes establecidos son variables dentro de la ponderación, ajustables según criterio del evaluador, aún cuando representan el grado de importancia de los factores considerados como determinantes en el impacto sobre el sector productivo. Cabe señalar que el impacto del proyecto por sí sólo no podría representar más del 5 al 10% sobre dicho punto antes mencionado.

- En base al informe del sector forestal publicado por el Instituto Forestal del año 2009, en la valorización de la producción forestal, un 73% corresponde a las ventas al mercado externo. Suponiendo que todo lo planteado está en buenas condiciones, junto con el enfoque regional, se tiene la siguiente tabla:

Región IX y X	Plantaciones forestales industriales [Hectáreas a fines de diciembre de cada año]
2004	183.157
2005	185.523
2006	187.031

Fuente: elaborado por ODEPA con información de INFOR, CONAF y empresas 2009

De la información expuesta, se puede establecer una base para valorizar el impacto del proyecto, en donde el alza de exportaciones por efecto del proyecto será definida en un 8% y la variación de hectáreas cultivadas durante los años 2004-2006 será proyectada durante toda la vida útil del proyecto (22 años). Lo anterior sumado al supuesto que sólo el 73% de la producción de Pino Radiata será exportada, permite concluir que el número de hectáreas plantadas adicionales por efecto del proyecto será de 226 hectáreas. Para un mayor detalle del desarrollo de esta evaluación, se recomienda revisar el archivo "Evaluación Social Sirex.xls".

Bajo todas las condiciones especificadas se obtienen los siguientes flujos netos para el cálculo del beneficio social del proyecto.

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	49149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149086
Costos	0	2475	2025	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125	1125
Inversión	162	4875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beneficios	-162	-7350	-2025	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	48024	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	-1125	147961

Finalmente son calculados los indicadores de rentabilidad social del proyecto en pesos chilenos.

VAN M\$	9.451.265
TIR	24,03%
TASA DE DESCUENTO	10%

CONCLUSIONES

En la propuesta inicial del proyecto se mencionan beneficios que no presentan mayores antecedentes ni un análisis más acabado acerca de la explicación del comportamiento de los ingresos y costos a lo largo de la vida útil del proyecto. Se asume que la inversión total fue realizada al primer año de ejecución del proyecto, sin embargo no existe una clara justificación al respecto.

Se realiza una propuesta de evaluación social considerando la disminución de las pérdidas en el volumen de cosecha, que es obtenida según información aportada por los ejecutores del proyecto, y también a partir del beneficio obtenido del incremento en hectáreas cultivadas. Sin embargo, se requiere complementar el trabajo anterior con un análisis en la identificación de beneficios sociales luego de finalizado el proyecto, para así ser capaz de evaluar cada uno de los impactos generados tras su ejecución

Observación: Sin observaciones

XV CONCLUSION FINAL DEL PROYECTO

Proposición final, a la que se llega después de la consideración de la evidencia, de las discusiones o de las premisas identificadas en el proyecto evaluado

En base a los análisis realizados sobre el proyecto “Control biológico de la avispa del pino *Sirex noctilio* fabricius, para reducir la presión de ingreso hacia áreas fronterizas de la IX y X región (etapa II): introducción de *Megarhyssa nortoni* y continuación de las labores de inoculación de *Deladenus siricidicola*”, es posible mencionar que:

- Si bien el planteamiento técnico carece de objetivos específicos a cumplir para el logro del propósito general, cuenta con una estructura clara y completa en base a metas propuestas, las cuales desarrollan una metodología en forma lógica y coherente al propósito del proyecto. Los resultados obtenidos son claros y precisos, responden a lo propuesto en forma inicial en el proyecto. La información generada responde a las necesidades de sector productivo en búsqueda de nuevas alternativas de control de *S. noctilio* con carácter más sustentable e integral.
- El proyecto otorga la base necesaria para que sea definida la situación del país sin la ejecución del proyecto en cuestión, pero falta mayor profundidad en el análisis de los efectos del mismo en el comportamiento de la industria, o en la incidencia en las áreas claves del sector como el impacto en cuanto a las plantaciones, tasas de cultivo y proyecciones de las mismas. De esta manera y obteniendo una clara información acerca de un escenario “con proyecto” la cuantificación del beneficio del proyecto sería más precisa.
- A pesar de que se entrega una propuesta de evaluación social, es recomendada la realización de una estructura que ensalce los beneficios sociales que impactarán tras la ejecución del proyecto, dado que si bien estos fueron analizados de forma clara por los ejecutores del proyecto (excepto en la variable empleo) fueron presentados de forma somera al final del mismo, siendo esto poco provechoso para el proyecto en cuestión dado que deja uno de sus aspectos fundamentales, sus impactos sobre la sociedad chilena, poco destacado y hasta dejado de lado.
- Bajo el supuesto que el proyecto sí tuvo un impacto en la mejora de la producción en las regiones IX y X, y considerando que el 73% de lo producido va hacia el mercado externo, la incidencia del proyecto se traduce en un alza en las exportaciones, en donde la aplicación del proyecto provocó un aumento en de 226 hectáreas de plantaciones de Pino Radiata durante toda la vida útil del proyecto, lo que a su vez significó un 8% de influencia en el total del alza de las ventas fuera del país.
- La evaluación económica fue realizada sólo sobre la formulación inicial, dado que en el informe final no fue posible identificar el área económico-social, sobre esta última es posible mencionar que aporta a la obtención de elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones en cuanto a la ejecución o no el proyecto, respecto a las condiciones que ofrece dicho proyecto, solo es posible identificar el problemas en cuanto al enunciado impacto sobre el empleo, situación que no fue respaldada por una línea base y análisis respectivo, dejando una arista fundamental delegada a un segundo plano.
- Finalmente es posible concluir que la estructura de presentación final del proyecto es medianamente clara. Si bien es claro que este tipo de proyectos está sujeto o condicionado en gran medida a los cambios en el entorno, fue respetada una cierta estructura de presentación que otorgo un cierto orden al proyecto en cuestión, es por tanto de vital importancia plantear una estructura de presentación de informes finales que no ensucie el proyecto y más bien ensalce los beneficios y resultados obtenidos de este.