



CONCURSO REGIONAL DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2003

VII REGIÓN DEL MAULE

FORMULARIO DE PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS

La propuesta de proyecto deberá presentarse en este formulario, en tres ejemplares (un original y dos copias) y en disquet. Aquellos postulantes que no cuenten con medios computacionales, pueden transcribir el contenido del proyecto directamente a este cuadernillo.

Antes de iniciar la preparación del proyecto y el llenado del formulario se solicita leer con detención todos los puntos de las Bases Generales e Instructivo para la Presentación de Propuestas, a fin de evitar errores que dificultarán posteriormente la evaluación de la propuesta por parte de la Fundación, o que puedan ser motivo de rechazo de la propuesta en las etapas de admisión o evaluación.

El formulario está dividido en secciones, que incluyen cierto espacio para la presentación de la información. Si el espacio en una sección determinada no es suficiente, se podrán agregar hojas adicionales, identificando la sección a la cual pertenecen. Podrá adjuntarse además cualquier otro tipo de información adicional o aclaratoria que se considere importante para la adecuada descripción de la propuesta.



FOLIO DE
BASES

055

CÓDIGO
(uso interno)

PLA/PI/C/2003/2A/SI

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

DESARROLLO DE PRODUCTOS EN BASE A ACEITES ESENCIALES MICROENCAPSULADOS
PARA EL CONTROL DEL ÁCARO VARROA

Línea Temática:

GENERACIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE
PRODUCTOS CON MAYOR
VALOR AGREGADO

Rubro:

PLANTAS MEDICINALES

Región(es) de Ejecución:

VII y VIII regiones

Fecha de Inicio:

Enero 2004

Fecha de Término:

Junio 2005

DURACIÓN:

18 meses

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : SOCIEDAD APICOLA VERKUISEN Y CIA LTDA

Dirección :

Ciudad y Región: San Javier, VII Región

RUT :

Teléfono :

Fax y e-mail:

Cuenta Bancaria (tipo, N°, banco):

AGENTES ASOCIADOS:

Nombre : EMPRESA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS EST LTDA.

Dirección :

Ciudad y Región: Concepción, VIII Región

RUT :

Teléfono :

Fax y e-mail:

(Se deberá repetir esta información tantas veces como números de asociados participen)

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: WILLEM J. VERKUISEN

Cargo en el agente postulante: Gerente Propietario

RUT:

Firma:

Dirección:

Ciudad y Región: San Javier, VIII Región

Fono:

Fax y e-mail:



REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE ASOCIADO:

Nombre: MARCELO MOLINA MOLINA
Cargo en el agente postulante: GERENTE GENERAL

RUT:
Dirección:
Fono:

Firma: _____
Ciudad y Región: Concepción, VIII región
Fax y e-mail:

Nombre: ALEX BERG GEBERT

Cargo en el agente postulante: GERENTE DE OPERACIONES

RUT:
Dirección:
Fono:

Firma: _____
Ciudad y Región: Concepción, VIII región
Fax y e-mail:

(Se deberá repetir esta información tantas veces como cuántos asociados participen)

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados)

: \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados)

: \$

%

APORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados)

: \$

%



2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto

(presentar en Anexo B información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE WILLEM G. VERKUISEN	RUT	FIRMA
AGENTE SOCIEDAD APÍCOLA VERKUISEN Y CIA LTDA		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año)
CARGO ACTUAL GERENTE PROPIETARIO		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD SAN JAVIER
FONO	FAX	E-MAIL

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

NOMBRE JUAN PATRICIO MUÑOZ OYARCE	RUT	FIRMA
AGENTE SOCIEDAD APÍCOLA VERKUISEN Y CIA LTDA		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO
CARGO ACTUAL JEFE DE PRODUCCIÓN		CASILLA
DIRECCIÓN		CIUDAD SAN JAVIER
FONO	FAX	EMAIL

(presentar en Anexo B información solicitada sobre los miembros del equipo técnico y en Anexo C las cartas de compromiso de participación)

[illegible]



3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

El presente proyecto propone el desarrollo de una tecnología para el uso de aceite esencial de *Thymus vulgaris* (tomillo) en una aplicación masiva.

Una forma de fomentar la elección de plantas medicinales y aromáticas como alternativa agrícola es el desarrollo de aplicaciones masivas de productos de mayor valor agregado (aceites esenciales y extractos, entre otros) que obedezcan a necesidades de mercado.

El tomillo y sus derivados han sido extensamente estudiados, por sus propiedades biocidas. Entre otros, se ha propuesto su uso en postcosecha y en la industria de alimentos, aunque aún no se cuenta con el paquete tecnológico para estas aplicaciones.

Por otra parte, las investigaciones realizadas en torno al uso de aceites esenciales en el control del ácaro *Varroa*, han señalado al aceite esencial de tomillo como uno de los pocos realmente efectivos. En la actualidad se calcula que existen alrededor de 720.000 colmenas en Chile, de las cuales se estima un 95% se encuentran infestadas con *Varroa*, teniendo como resultado la debilitación o la muerte de la colmena.

El único tratamiento químico aprobado en el país contra la *Varroa* tiene un costo superior a los \$11.000 por colmena, lo que lo hace inalcanzable para muchos apicultores, quienes recurren a productos no autorizados para evitar la muerte de la colmena, con el consiguiente deterioro de la calidad y seguridad de sus productos. Por otra parte, los productos químicos, aunque autorizados, dejan residuos en los productos de colmena, que son rechazados en los mercados más exigentes.

Finalmente, aún el uso de aceites esenciales en la colmena puede producir contaminación de los productos apícolas con sus distintos constituyentes, si la aplicación no se realiza en forma controlada.

El presente proyecto propone el desarrollo de productos en base a aceite esencial de tomillo microencapsulado para el control de la *Varroa*, los cuales permitan la liberación controlada del principio activo timol en las condiciones ambientales de la colmena. El desarrollo de un paquete tecnológico transferible para esta aplicación es el principal objetivo de este proyecto.

Se realizará la microencapsulación de aceites de tomillo de diferentes procedencias, y se realizarán ensayos de campo con los productos microencapsulados.

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

Actualmente los ácaros del género *Varroa* constituyen el mayor problema para la apicultura a nivel mundial, no sólo por los efectos directos que ocasiona a las abejas, sino que también por su participación en la diseminación de otras enfermedades de las colmenas. La varroasis es la principal enfermedad parasitaria de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) cuyo agente etiológico es el ácaro *Varroa destructor* (antes llamado *Varroa jacobsoni*).

Con la reciente incorporación de los estudios de biología molecular en las poblaciones, Anderson & Trueman (2000) realizaron una colecta de ácaros varroa infestando diversas colonias de abejas del género *Apis* tanto *Apis mellifera* como *Apis cerana*, este último hospedero natural de *Varroa jacobsoni*. Basados en la secuencia de genes de CO-I del ADNmt, estos autores demostraron que al menos dos especies de ácaros se encuentran infestando abejas del género *Apis*. De manera general, *Varroa jacobsoni* se encontró infestando colonias de *A. cerana*, mientras que *Varroa destructor* está infestando colonias de *Apis mellifera*. Este parásito se caracteriza por afectar a las abejas en todos sus estadios de desarrollo alimentándose de su hemolinfa, y actualmente representa un grave problema en la apicultura mundial porque provoca masivas pérdidas, ya sea por mermas en los rendimientos individuales, o por mortalidad de las colmenas.

La varroasis supone un problema sanitario de primer orden, que limita de manera importante la viabilidad de las colonias de abejas melíferas, así como su producción, si no se realizan tratamientos acaricidas sistemáticos a lo largo del año. El daño que provoca *V. destructor* en las colonias de abejas, depende del grado de infestación que sufran éstas. Informes estiman que el efecto negativo sobre la productividad comienza cuando la población de ácaros alcanza el 10% de las abejas adultas en una colonia y cuando la infestación llega a ser del 30% al 40%, normalmente termina con la muerte de ésta (De Jong, 1997). El desarrollo de crías parasitadas se ve afectado, produciéndose abejas con menor peso corporal (De Jong, et al., 1982) y con un promedio de vida más corto. Esto último ocasiona que la producción de miel y otros productos de la colmena se vean disminuidos lo que ocasiona serias pérdidas en la producción apícola del país y del mundo. Esta enfermedad se caracteriza por producir un debilitamiento en la colonia debido a la tasa reproductiva que presenta el ácaro. En regiones con climas cálidos, con presencia continua de abejas, 10 ácaros hembra pueden multiplicarse hasta alcanzar una población de 4000-5000 individuos y colapsar la colmena. Con estos niveles, la colonia de abejas se debilita, no sólo por la acción expoliadora del ácaro varroa, sino por la aparición generalizada de infecciones víricas y bacterianas, tanto en la cría como en las abejas. (<http://ns1.oirsa.org.sv/>)

En la actualidad, la varroasis es el principal problema sanitario que afecta a la apicultura a nivel mundial, no sólo por los efectos directos que ocasiona, sino también por su participación en la diseminación de otras enfermedades. La amenaza de la infestación de la abeja por *Varroa* fuerza a apicultores en muchas partes del mundo tratar a sus colonias con los acaricidas, que se asocian a desventajas, entre éstas, las más serias son la acumulación de residuos en productos de la abeja (Kraus, 1995; Kubik et al., 1995; Bogdanov et al., 1998; Wallner, 1999) y el desarrollo de las tensiones resistentes del ácaro. Las tensiones de *V. destructor* se han divulgado para ser resistentes al fluvalinato y a la flumetrina (Colombo et al., 1993; Eischen, 1995; Lodesani et al., 1995; Milani, 1995; Baxter et al., 1998), cumafos (Milani y Della Vedova, 1996; Spreafico et al., 2001), bromopropylate y chlordimeform (Ritter y Roth, 1988), y al amitraz (Elzen et al., 2000). Muchos de estos agentes químicos generan, como consecuencia, una baja en la calidad del producto lo que

se traduce en una devaluación del precio al momento de exportar y en algunos casos la devolución del producto cuando las concentraciones son superiores a los límites establecidos por los países importadores.

Las malas prácticas en el uso de productos acaricidas y/o antibióticos como la aplicación de preparaciones artesanales con principios activos desconocidos, dosificaciones incorrectas y períodos de exposición más prolongados, logran que los patógenos desarrollen quimioresistencia a algunos productos. Por ejemplo la resistencia al fluvalinato y a la flumetrina, dos acaricidas del grupo de los piretroides que se han usado contra *Varroa*, en España, en Francia, Italia, Estados Unidos y en otros países como Chile. También se ha constatado, al menos de forma localizada, resistencias de *Varroa* al amitraz, coumafos y bromopropilato (Milane, 1995; Colombo et al., 1994).

Los tratamientos con acaricidas sintéticos usados reducen los tamaños poblacionales del ácaro, pero presentan la desventaja de contaminar los productos de las colmenas (Lodesani, et al., 1992). La presencia de estas sustancias no sólo pone en riesgo la continuidad del comercio de la miel, sino que también constituyen un riesgo para las abejas. Los productos de la colmena pueden contaminarse en menor o mayor grado de acuerdo a la naturaleza química de la sustancia con la que se está trabajando. Dentro de los residuos se encuentran los solubles en lípidos, los que tienen mayor afinidad por la cera y los hidrosolubles que tienden a concentrarse en la miel. Dentro de los liposolubles de uso en apicultura, se pueden mencionar el fluvalinato, flumetrina y coumaphos. Que estos productos tengan mayor afinidad por la cera, no significa que no puedan concentrarse en la miel, de hecho se han detectado mieles contaminadas con ellos y en menor escala en polen y propóleos (Kraus, 1995).

Estos productos químicos, utilizados en forma indiscriminada, provocan que un producto natural e inocuo como la miel se convierta en un riesgo para la salud humana. Por lo tanto, quizás en un principio no se adviertan las consecuencias del incorrecto uso de sustancias químicas, pero a mediano plazo se pueden ocasionar lo siguiente:

- resistencias de los principios activos utilizados,
- ineficacia de los productos que se utilizan,
- presencia de residuos en los productos apícolas,
- reducción en el precio del producto,
- prohibición en el ingreso de miel a países importadores,
- disminución en el rendimiento de las colmenas,
- pérdida completa de las colmenas,
- incremento de la difusión y de los niveles de ocurrencia de las enfermedades apícolas,
- y mayor dificultad en el control de las enfermedades con el paso del tiempo.

Estos antecedentes han determinado que nuevos métodos de control de estos ácaros deben ser diseñados para disminuir las desventajas de los tratamientos químicos. Dado el carácter natural que los productos de las colmenas presentan, y con el reciente desarrollo de la apicultura ecológica, se ha potenciado la búsqueda de alternativas válidas a los tratamientos con acaricidas tradicionales impulsando de esta forma la investigación en el uso de tratamientos naturales contra el parásito. Dentro de estos tratamientos se tienen como posibles líneas de actuación la selección de razas resistentes y el empleo de terapias naturales como el uso de aceites esenciales o algunos extractos. La compleja situación sanitaria ha hecho que se instale en los últimos años una sensación de impotencia en el sector apícola. Hay un desgaste continuo de acaricidas de síntesis y los productos naturales para el control de la varroasis. Aunque estos productos constituyen realmente una



alternativa, necesitan de un proceso de adaptación a la apicultura profesional.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Existen varias líneas de investigación que están evaluando la potencial utilización de sustancias naturales en la lucha contra la varrooasis, pudiendo de esta forma ofrecer mayores alternativas de control a las existentes actualmente y evitar de esta forma una eventual resistencia a los productos naturales, que como el timol, se empiezan a usar con cierta eficacia. Actualmente el timol se perfila como la principal arma ecológica contra la varrooasis en el curso de los próximos años (Higes & Suarez, 1995). Con vistas a prevenir la posibilidad de que aparezcan cualquier tipo de resistencia a esta sustancia tal y como ha ocurrido con los acaricidas de síntesis, se han realizado varios estudios con plantas medicinales que, según la bibliografía, tienen efectos acaricidas, antisármicos, insecticidas o antihelmínticos.

Estudios realizados por, Marchetti & Barbattini, 1984, Mladan et al., 1985, Hope & Ritter, 1989; Gal et al., 1992; Krauss et al., 1994; Imdorf et al., 1995, han demostrado la eficacia acaricida de diferentes aceites esenciales extraídos de plantas aromáticas: timol, lavanda, eucalipto, orégano, menta, etc. y por tanto señalan la posibilidad de utilizarlos en el control de *Varroa*. Melathopouls et al., 2000b, demostraron que el aceite extraído de *Azadirachta indica* fue un acaricida adecuado contra el control de *Varroa*, pero no tan efectivo como los acaricidas químicos, ya que presentó una efectividad entre un 50-90%.

Los métodos de control de plagas son absolutamente necesarios para resolver los urgentes requerimientos de producir suficiente alimento para la población. Este control puede involucrar el uso de compuestos químicos sintéticos o agentes de control biológico, además de compuestos químicos de origen natural. Mientras los métodos biológicos de control de plagas son percibidos como más benignos que el control químico, lo cierto es que los compuestos insecticidas permanecerán siendo empleados en un futuro previsible. (Khambay et al., 1997).

El actual grupo de insecticidas que está siendo empleado, está basado en un estrecho rango de clases químicas (Naumann, 1994). De aquí, que al aumentar el uso de estas clases de compuestos, también se incrementa la proporción de organismos que se hace más resistente. Adicionalmente, se ha visto que los insectos que ocasionan problemas a la producción agrícola en muchos casos están cambiando, como consecuencia de cambios en los sistemas de producción y los cambios climáticos globales. Ante esto, es una urgente necesidad el descubrir nuevas clases de compuestos con nuevos métodos de acción. (Khambay et al, 1997).

Como se sabe, el uso de compuestos químicos sintéticos para el control de los ácaros que afectan la producción melífera representa en la actualidad un serio problema para los productores, debido a los residuos encontrados de estos químicos en la producción (miel, cera, propóleo) así como también por la creciente resistencia adquirida por estos organismos al uso de los químicos de control.

Así, existe una urgente necesidad por encontrar métodos de tratamiento alternativos que sean costo - efectivos, que tengan un modo de acción alternativo o un sitio de acción tau-fluvalinato y que no deje residuos tóxicos en ninguno de los productos finales como cera o miel. (Lindberg, 2000)

Los aceites esenciales y componentes de éstos, ofrecen una atractiva alternativa a los químicos acaricidas de origen sintéticos, para el control de *Varroa destructor*. Estos productos son generalmente de bajo costo y la mayoría no presenta riesgos a la salud. Los terpenos (monoterpenos y sesquiterpenos) son los principales componentes de los aceites esenciales, en una proporción de alrededor de un 90% del total. Entre estos, el timol y timol mezclado con aceites esenciales o componentes de éstos ofrecen un promisorio futuro para su uso masivo como agente acaricida.

(Imdorf y Bogdanov. <http://www.hereintown.net/~rnoel/eotreatments.htm> Junio, 5 de 2003).

Los resultados obtenidos de esta forma, alcanzan a tasas de mortalidad en ácaros de cerca de un 90% además de dejar bajos residuos en la miel, aún bajo largos períodos de tratamiento (Melathopoulos, 2000a). Sin embargo, se requiere una cuidadosa aplicación.

Una forma de disminuir el riesgo de contaminación de los productos de colmena es el uso de un mecanismo de liberación controlada, como la microencapsulación de los aceites esenciales.

Las microcápsulas son partículas que contienen un ingrediente activo rodeado por una carcasa o un recubrimiento. Los tamaños de las partículas pueden variar desde algunos micrones a algunos milímetros. Además, las microcápsulas pueden ser gotas de líquido lipofílico recubiertas individualmente, o un semi-sólido, o una matriz de gel continua que contiene una dispersión de un material de interés.

Entre otras propiedades, la microencapsulación permite:

- Crear una barrera entre dos o más componentes que normalmente son incompatibles.
- Volver sólido (polvo) materiales que normalmente son líquidos.
- Eliminar la absorción de humedad no deseada a través de polvos higroscópicos.
- Incrementar la vida media de distintos productos y mejorar las alternativas de almacenamiento.
- Permitir el uso de tecnologías de liberación controlada.

Dos de las técnicas de microencapsulación más utilizadas son la coacervación de complejos y la gelificación iónica.

El proceso de la coacervación involucra la formación de microcápsulas a través de la separación de un recubrimiento o carcasa soluble en agua alrededor de gotas individuales de aceite, y su endurecimiento para formar las microcápsulas. Virtualmente todos los materiales oleosos, así como sólidos insolubles en agua, pueden ser encapsulados usando el proceso de coacervación. Esto incluye un amplio rango de ingredientes funcionales: humectantes, emolientes, vitaminas, siliconas, aceites esenciales, sabores, fragancias y pigmentos, entre otros.

La gelificación iónica consiste en formar microesferas de alginatos. Estas matrices de gel esféricas se producen a través de la extrusión y reticulación de una emulsión formada entre una fase interna lipofílica y una fase acuosa algínica interna. A diferencia de las microcápsulas, que se encuentran encerradas en una carcasa continua, estas espumas tipo esponja contienen materiales oleosos dispersos en su matriz de gel. Este tipo de productos generalmente se considera menos estable que las microcápsulas coacervadas y requieren más cuidados especiales para su manejo y su proceso.

En el hemisferio norte existe productos basados en aceites esenciales microencapsulados, para el control de la varroa Por ejemplo, se tienen geles (Apiguard TM, Inglaterra) o zeolitas impregnadas (Apilife VAR TM, Italia). Si bien la bibliografía muestra buenos resultados en el uso de estos productos, aún no se encuentran disponibles en Chile. Los ensayos propuestos para esta investigación se basan en los mejores resultados publicados (Senatore, 1996; Gascon et al., 1997; www.honeycouncil.ca).

BIBLIOGRAFIA (Para puntos 4, 5, 6 y 9 de este formulario)

- Anderson, D.L. & Trueman, J.W.H. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology* 24: 165-189.
- Baxter J., Eischen F., Pettis J., Wilson W.T., Shimanuki H. 1998. Detection of fluvalinate-resistant *Varroa* mites in U.S. honeybees, *Am. Bee J.* 138, 291.
- Bhakuni, D.; Bittner, M.; Marticorena, C.; Silva, M.; Weldt, E.; Melo, E. and Zemelman, R. 1974. Screening of Chilean plants for antimicrobial activity. *Lloydia*, 37 (4) : 621 - 632.
- Bhakuni, D.; Bittner, M.; Marticorena, C.; Silva, M.; Weldt, E.; Hoeneisen, M. and Hartwell, J. 1976. Screening of Chilean plants for anticancer activity. I. *Lloydia*, 39 (4): 225 - 243.
- Bittner, M. y Silva, M. 1992. Estudio químico de la familia Podocarpaceae en Chile. En: Muñoz, O. Edit. Química de la flora de Chile. Serie Programas de Desarrollo, Vol. 1. Departamento Técnico de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile. Pp: 243 - 262.
- Bittner, M.; Silva, M.; Becerra, J.; Papastergiou, F. Y Jakupovic, J. 1997. Metabolitos secundarios de gimnospermas chilenas de la familia Cupressaceae. *Bol. Soc. Chil. Quim.*, 42 : 501 - 505.
- Bogdanov S., Kolchenmann V., Imdorf A. 1998. Acaricide residues in some bee products, *J. Apic. Res.* 37, 57-67.
- Campano, S. 2003. Com. Pers.
- Campos, J. 1998. Productos forestales no madereros en Chile. Serie Forestal Nr 10. Dirección de productos forestales, FAO, Roma. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. Pp. 65.
- Colombo M., Lodesani M., Spreafico M. 1993 Resistance of *Varroa jacobsoni* to fluvalinate, preliminary results of investigations conducted in Lombardy, *Ape nostra Amica* 15, 12-15.
- Colombo, M., Lodesani, M. & Spreafico, M., 1994. Resistencia de la *Varroa* al fluvalinato. *Vida Apícola* 64, 42-47.
- De Jong, D. & De Jong, P. H. 1983. Longevity of africanized honey bees (Hymenoptera: Apidae) infested by *Varroa* (Parasitiformes: Varroidae) *J. Econ. Entomol.* : 76:766-768.
- De Jong, D. 1997. Mites: *Varroa* and other parasites of brood. In: Morse R.A., & Flottum K. (Ed.). *Honey bee pests, predators and diseases*. Ithaca (NY) Root publishing, 279-328.
- De Jong, D., De Jong, P.H & Goncalves, L.S. 1982. Weight loss and other damage developing worker honey bees (*Apis mellifera*) due to infestation with *Varroa*. *J Apicult Res*; 20:37-40.
- Eischen F.A. 1995 *Varroa* resistance to Fluvalinate, *Am. Bee J.*, 815-816.
- Elzen P.J., Baxter J.R., Spivak M., Wilson W.T. (2000) Control of *Varroa jacobsoni* Oud. resistant to fluvalinate and amitraz using coumaphos, *Apidologie* 31, 437-441.
- Faucon, J. P., Drajnudel, P. & Fleche, C., 1995. Mise en évidence d'une diminution de l'efficacité de l'Apistan utilisé contre la varroase de l'abeille (*Apis mellifera*). *Apidologie*, 26:291-296
- Feng, R. and Isman, M. 1995. Selection for resistance to azadirachtin in the green peach aphid. *Myzus persicae*. *Experientia* 51: 831 - 833.
- Fernández, Ma. I. & García, Ma. A. 1993. Determinación de plaguicidas en miel. *Vida Apícola* 57, 48-53.

- Gal, H., Slabezki, Y. & Lensky, Y. 1992. A preliminary report on the effect of origanum oil and thymol applications in honey bee (*Apis mellifera*) colonies in a subtropical climate on populations levels of *Varroa jacobsoni*. *BeeScience*, 4: 175-180.
- Gascon, A.D., Zuritz, C. A., Bustamante, J. A., de Borbon, L. y G. Oberti. 1997. A study of different formulations of wall support systems for microencapsulation of antioxidant essential oils. *Proceedings of the II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants*, Argentina.
- Higes, M. & Suarez, M., 1995. Ensayos de la eficacia del timol para el control de *Varroa jacobsoni*. *Actas de la XIV feria Apícola de Castilla-La Mancha*. Pastrana. 113-121.
- Hoppe, H., & Ritter, W. 1989. Comparative examinations for the control of varroasis by means of ethereal oils. In: 1988 Cavalloro, E. (Ed). *Present status of varroatosis in Europe and progress in the varroa mite control*. Proc meet EC Experts' Group, Udine,.) Commission of European Communities, Luxemborug, 301-306.
- Imdorf, A., Charriere, J. D. & Bachofen, B. 1997. Control de la efectividad de los métodos de lucha contra *Varroa jacobsoni* por el ácido oxálico. *Apiacta*, 32:89-91.
- Imdorf, A., Kilchenmann, V., Bogdanov, S., Bachofen, B. & Beretta, C., 1995 Toxizität von thymol, campher, menthol und eucalyptol auf *Varroa jacobsoni* Oud. Und *Apis mellifera* in labortest. *Apidologie*, 26,27-31.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 1997. VI Censo Nacional Agropecuario, año 1997. 22 pp.
- Khambay, B.; Beddie, D.; and Simmonds, M. 1997. In pursuit of insecticidal compounds from plants. En : *Phytochemical diversity a source of new industrial products*. Ed. Wrigley, S.; Hayes, M.; Thomas, R. and Chrystal, E. The Royal Society of Chemistry. London, England.
- Kraus, B., Koeninger, N. & Fuchs, S., 1994. Screening of substances for their effect on *Varroa jacobsoni*: attractiveness, repellency, toxicity and masking effects of ethereal oils. *J. Api. Res.*, 33,34-43.
- Kraus, W. 1995. The use of varroacides and their influence on the quality of bee products. *American Bee Journal*, 12:817-821.
- Kubik M., Nowacki J., Michalczyk L., Pidek A., Marcinkowski J. 1995. Penetration of fluvalinate into bee-products, *J. Fruit Ornament. Plant Res.* 3, 13-22.
- Lindberg, C.; Melathopoulos, A. and Winston, M. 2000. Laboratory evaluation of miticides to control *Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae), a honey bee (Hymenoptera : Apidae) parasite. *J. Econ. Entomol.* 93 (2) : 189 - 195.
- Lodesani M., Colombo M. & Spreafico M. 1995. Ineffectiveness of Apistan(r) treatment against the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in several districts of Lombardy (Italy), *Apidologie* 26, 67-72.
- Lodesani, M., Pellacani, A., Bergomi, S., Carpana, E., Rabitti, T. & Lasangi, R. 1992. Residue determination for some products used against *Varroa* infestation in bees. *Apidologie*, 23:257-272.
- Marchetti, S. & Barbattini, R., 1984. Comparative effectiveness of treatments used to control *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 15, 366-378.
- Martcorena, C. y Quezada, M. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. *Gayana Bot.* 42 (1/2): 1 - 157.
- Martcorena, C. y Rodríguez, R. 1995. *Flora de Chile*. Vol. 1. Pteridophyta - Gimnospermae. Edit. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. Pp: 351.
- Martcorena, C. y Rodríguez, R. 2001. *Flora de Chile*. Vol. 2. Winteraceae- Ranunculaceae. Edit. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. Pp: 99.
- Melathopoulos, A. P., Winston, M., Whittington, R., Smith, T., Lindberg, C., Mukai, A. & Moore, M. 2000a. Comparative laboratory toxicity of neem pesticides to honey bees (Hymenoptera: Apidae), their mite parasites *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari: Tarsonemidae) and brood pathogens *Paenibacillus* larvae and *Ascophaera apis*. *Journal of Economic Entomology*, 93(2): 189-198.
- Melathopoulos, A.; Winston, M.; Whittington, R.; Higo, H.; and Le Doux, M. 2000b. Field evaluation of neem and canola oil for the selective control of the honey bee (Hymenoptera :

- Apidae) mite parasites *Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) and *Acarapis woodi* (Acari : Tarsonemidae) *Journal of Economic Entomology* 93 (3) : 559 - 567.
- Milani N. 1995. The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud, to pyrethroids: a laboratory assay. *Apidologie* 26, 415-429.
- Milani N., Della Vedova G. (1996) Determination of the LC50 in the mite *Varroa jacobsoni* of the active substances in Perizin® and cekafix®. *Apidologie* 26, 67-72.
- Mladan, V., Erski-Biljic, M., Jakic, D. & Simic, M., 1985. Use of some preparations in the control of *Varroa*. *I. Vet. Glas*, 39,489-496.
- Muñoz, O. (Editor). 1992. Química de la Flora de Chile. Serie Programas de Desarrollo, Vol. 1. Departamento Técnico de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 352 pp.
- Muñoz, O.; Montes, M.; Wilkomirsky, T. 1999. Plantas medicinales de uso en Chile. Química y farmacología. Primera edición. Edit. Universitaria S.A. Santiago, Chile. 330 pp.
- Naumann, K. 1994. *Nachr. Chem. Tech. Lab.* 42: 255 - 262.
- Pérez-Santiago, G., González, M. C. & Reyes, M. 2002. Lethality and repellency tests with oregano oil on *Varroa destructor* (Acari: Varroidae). Abstract book XI International Congress of Acarology, Mérida, México. Pp. 253
- Ritter W., Roth H. 1988. Experiments with mites resistance to varroacidal substances in the laboratory. In: Cavalloro R. (Ed.), European research on varroaosis control, Proc. Meet. EC Experts' Group, Bad Homburg, October 1986, Balkema, Rotterdam, pp. 157-160.
- Rodríguez, R.; Mathei, E., Quezada, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- Ruiz, J.A., Flores, M., Ruz, M., Puerta, F. & Campano, F. 1998. Eficacia de plantas medicinales contra *Varroa jacobsoni* Oud. en laboratorio. Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica SEAE. 513-519 pp.
- Schrickel, S. y Bittner, M. 2001. La salud en nuestras manos. Plantas medicinales en Chile, riqueza natural y científica. Primera edición. Edit. y Gráfica Lamas. Concepción, Chile. 220 pp.
- Senatore, F. 1996. Influence of harvesting time on yield and composition of the essential oil of a Thyme (*Thymus pulegioides* L.) growing wild in Campania (Southern Italy). *J. Agric. Food Chem.*, 44, 1327-1332.
- Silva, M. y Bittner, M. 1992. Algunos compuestos de interés biológicos aislados de la flora chilena. En: Muñoz, O. Edit. Química de la flora de Chile. Serie Programas de Desarrollo, Vol. 1. Departamento Técnico de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile. Pp: 283 - 303.
- Silva, M.; Bittner, M.; Pacheco, P. 1992. Estudio químico de la familia Compositae del Archipiélago de Juan Fernández. En: Muñoz, O. Edit. Química de la flora de Chile. Serie Programas de Desarrollo, Vol. 1. Departamento Técnico de Investigación, Universidad de Chile. Santiago, Chile. Pp: 61 - 91.
- Spreafico M., Eördegh F.R., Bernardinelli I., Colombo M. 2001. First detection of strains of *Varroa destructor* resistant to coumaphos. Results of laboratory test and field trials, *Apidologie* 32, 49-55.
- Sundaram, M. and Curry J. 1994. Initial deposits and persistence of azadirachtin in fir and oak foliage after spary application of margosan-O formulation. *Pestic. Sci.* 41: 129 - 138.
- Wallner K. 1999. Varroacides and their residues in bee products, *Apidologie* 30, 235-248.
- <http://ns1.oirsa.org.sv>
 - www.echonet.org
 - www.agroecologia.net

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

La VII y VIII regiones del país son las mayores productoras de miel y subproductos (INE, 1997).

La población apícola a nivel nacional en el año 1997 era de 331.525 colmenares con una producción de 2753 toneladas de miel al año, lo que generó ingresos por US\$2.499.444. Las exportaciones de miel actualmente alcanzan las 7452 toneladas aproximadamente, lo que ha generado ingresos por casi US\$18 millones (http://www.prochile.cl/rp2/noticias_f.php?sec=2956) (Junio 5, 2003), con una población estimada de 720.000 apiarios. Como se observa, las expectativas económicas actuales y futuras de la producción apícola en Chile presentan un panorama alentador para los productores, sin embargo, la venta de miel depende de la demanda internacional y la calidad de esta, la que está ligada a la ausencia de residuos en miel y subproductos.

Los principales mercados hoy en día (Holanda, Estados Unidos, Alemania, etc.), establecen exigencias orientadas a asegurar un producto de alta calidad libre de residuos. Por lo que se deben buscar alternativas de control que no comprometan la permanencia de la miel nacional en el mercado internacional. Hoy China tiene prohibido el ingreso de miel a la Unión Europea, debido a las altas concentraciones de residuos en la miel.

Datos proporcionados por el Laboratorio del Servicio Agrícola y Ganadero, informan que un 95% de las colonias a nivel Nacional presenta un cierto grado de infestación, desde un ácaro varroa por apiario hasta un grado total, quedando solamente un 5% sin contaminación (Sergio Campano, Lab. SAG, com. pers.). En base a esta información es necesario aplicar tratamientos acaricidas con el objetivo de controlar la acción del ácaro varroa, ya que infestaciones sobre un 10% comienzan a mermar la producción, por el debilitamiento que provoca este en las colmenas (De Jong, 1997).

Actualmente en Chile, las colonias infestadas con varroa son tratadas con productos químicos de síntesis, principalmente piretroides. Podemos mencionar en particular Apistan (fluvalinato), Bayvarol (flumetrina), Apivar y Colmesan (amitraz) o CheckMite (coumafos). Sin embargo, en el país existe solamente un producto autorizado por el SAG para el control de la varroasis; este producto se comercializa con el nombre de Bayvarol (Empresa SOEXPA Ltda). En los últimos años se ha probado con agentes acaricidas de naturaleza orgánica como el ácido fórmico y el oxálico (Imdorf, et al., 1997) que presentan la ventaja de ser constituyentes naturales de la miel y sus residuos son rápidamente degradados; sin embargo, dada su naturaleza altamente corrosiva, su aplicación presenta algunos riesgos.



7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

(Anexar además un plano o mapa de la ubicación del proyecto)

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

SOCIEDAD APÍCOLA VERKUISEN LTDA.

(Actividades agronómicas y ensayos de aplicación en apicultura)

Región: VII Región (se adjunta mapa en la página siguiente)

Provincia: Talca

Comuna: Pelarco, Péncahue, San Clemente

Provincia: Linares

Comuna: San Javier

Localidad (describir la ubicación referencial respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM): Por definir en las actividades del proyecto

Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax) en caso que corresponda

No corresponde

Nombre lugar o entidad donde se lleva a cabo el proyecto:

EMPRESA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS LTDA.

(Producción de aceites esenciales, ensayos de encapsulación y análisis químico)

Región: VIII Región (no se adjunta mapa)

Provincia: Concepción

Comuna: San Pedro de la Paz

Localidad (describir la ubicación referencial respecto a otras ciudades o localidades cercanas, en términos de Km de la unidad central a otra ciudad o localidad. De ser posible, señalar coordenadas UTM): San Pedro de la Paz, Concepción - Instalaciones de EST Ltda.

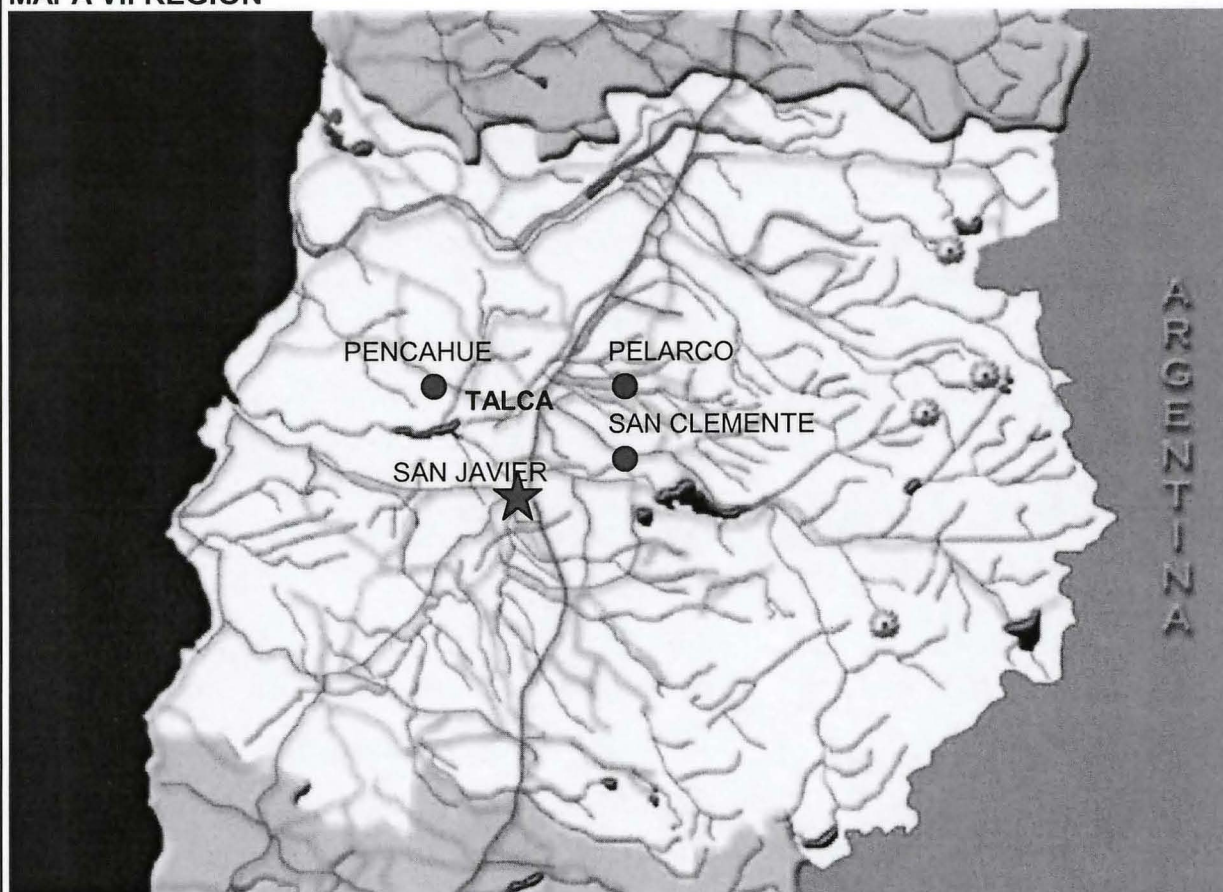
Propietario (Nombre, RUT, dirección, fono y fax) en caso que corresponda

No corresponde

ADJUNTAR MAPA DE UBICACIÓN



MAPA VII REGIÓN





8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

8.1. GENERAL:

Desarrollar productos estandarizados en base a aceite esencial de tomillo microencapsulado para el control del ácaro varroa.

8.2 ESPECÍFICOS:

1. Realizar, a nivel de laboratorio, experimentos de microencapsulación de aceite esencial de tomillo, con el objetivo de producir la liberación controlada de su principio activo timol en las condiciones de temperatura y humedad típicas de una colmena.
2. Escalar a nivel piloto al menos dos de los procesos que hayan producido mejores resultados a nivel de laboratorio.
3. Realizar ensayos de campo con los productos elaborados a nivel piloto.

9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

(Describir en detalle la metodología y procedimientos a utilizar en la ejecución del proyecto)

I.- OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITES ESENCIALES

El presente proyecto considera la realización de ensayos de microencapsulación de aceites de tomillo de diferentes procedencias.

El primer proveedor de aceite esencial de tomillo será el grupo de investigación de la Facultad de Agronomía de la UCV, quienes se encuentran trabajando desde hace algunos años en la validación agronómica de esta especie, con miras al desarrollo de una aplicación comercial de sus principios activos, especialmente en la industria de alimentos. Este grupo puede entregar material vegetal para su procesamiento y cantidades menores de aceites esenciales para ensayos diversos. Sin embargo, entre los quemotipos de plantas de tomillo con que este grupo cuenta no se halla ninguno con alto contenido de timol; teniéndose como máximo un 20 a 25% de timol en el aceite esencial (Ligia Morend, investigadora UCV, comunicación personal, 2003). Por ser éste el principio activo, es deseable trabajar con el aceite esencial de plantas del quemotipo de alto contenido en timol (se conocen quemotipos de 50% de contenido de timol y más).

Las investigaciones previas de EST en el tema, en colaboración con CIDERE Bío-Bío, han permitido identificar variedades de tomillo silvestre en la zona sur del país, que poseen un 46% de timol en su aceite esencial (Dante Barbato, agrónomo CIDERE Bío-Bío, comunicación personal, 2003). En el marco del proyecto se realizará la extracción de aceite esencial a partir de las plantas identificadas, para ser utilizado como materia prima para la microencapsulación. La cantidad de material vegetal disponible para este efecto no ha sido determinada, por lo que es posible suponer que este aceite esencial de alto contenido de principio activo deberá ser reemplazada en parte de los ensayos preliminares de microencapsulación por otros de diferentes características químicas.

Finalmente, se buscarán proveedores en México y Argentina que puedan proveer un aceite esencial de tomillo del quemotipo deseado.

El método de obtención de aceites esenciales a partir del material vegetal se basa en la insolubilidad de estos compuestos en agua. Por esta razón, son obtenidos mediante arrastre por vapor a partir de material vegetal fresco. Cuando se disponga del material vegetal y no del aceite ya destilado, se utilizará de 3 a 5 kgs de hojas de plantas para obtener aceites esenciales en rendimientos variables de menos de 1 a 3 % en peso. Esta variabilidad es debida a la época de colecta o el lugar entre otros factores.

La metodología de análisis se implementará como sigue (Senatore, F., 1996):

Los componentes del aceite esencial de tomillo se separarán para identificación por GC y GC-MS.

- a) Cromatografía gaseosa: Se utilizará una columna de sílica fundida marca Fisons (características típicas: 30 m X 0,25 mm diámetro interno, espesor del film 0,25 micrones). Las condiciones de la GC serán: temperatura del horno de 40°C por 5



minutos; luego subir a razón de 2 °C/min hasta llegar a los 290°C, y luego mantener isothermal por 15 minutos usando He como gas portador. Las temperaturas del inyector y del detector serán 150 y 290°C respectivamente. Se inyectarán muestras de 0,1 µl en CH₂Cl₂.

- b) Cromatografía de gases con espectrometría de masas: para el cromatógrafo marca Fissons disponible se utilizará una columna recomendada por el fabricante. La composición porcentual de los aceites esenciales se calculará a partir de las áreas de los peaks del GC. Los espectros de masa se compararán con aquéllos de la biblioteca a adquirir.

II.- OBTENCIÓN DE ÁCAROS

Obtención de ácaros Varroa vivos: Se utilizará la técnica denominada de “paquetado”, que consiste en utilizar panales de colmenas parasitadas (sin la presencia de la abeja reina) los cuales se sacuden sobre un embudo que desemboca en una caja denominada paquete. Las abejas obtenidas se espolvorean con azúcar impalpable para estimular su higienización (sacudiéndose) y de este modo provocar la caída de las varroas que estén adheridas a las abejas.

IV.- PRUEBAS DE ENCAPSULACIÓN

1. Ensayos con diferentes materiales para encapsular

Se realizarán dos métodos de encapsulación, uno por atomización y otro por atrapamiento en matrices.

a.- Encapsulación por atomización: Se utilizará un secador spray niro que operará a una temperatura entre 180°-200°C y 24000 rpm. Las emulsiones a estudiar están formuladas en base a agua, goma arábiga, maltodextrina, celulosa microcristalina y el aceite esencial en diferentes proporciones.

b.- Encapsulación por atrapamiento físico: Este método consiste en atrapar el ingrediente en un material polimérico. Para esta etapa se estudiarán diferentes materiales para encapsular el aceite.

Se determinarán los métodos y materiales más eficientes, en cuanto a retención de aceite esencial durante el proceso, y también el cuanto al costo del proceso.

2. Elección de materiales con mejores características de liberación

Para evaluar la efectividad de la encapsulación se realizarán pruebas por pérdida de masa en incubadora a 32°C, a humedad constante, y se evaluará su eficiencia en relación a la mortalidad de las varroas en el tiempo. En esta etapa se evaluarán diferentes materiales de encapsulación con el objetivo de cuantificar aquellos materiales que presenten las mejores características.

Para evaluar la liberación de los aceites esenciales desde la matriz, se evaluarán tres situaciones:

a.- Análisis cuantitativo de liberación de los compuestos aromáticos que están presentes en los aceites esenciales encapsulados. Mediante análisis GC/MS en el tiempo se evaluará el avance de la liberación de los compuestos activos. Para este caso las cápsulas serán

dispuestas en una incubadora a 32°C con el fin de simular las condiciones de la colmena, y se tomarán muestras para análisis cada día.

b.- Cuantificación de la pérdida de masa en el tiempo. Las muestras son adicionadas en placas petri y cuantificadas sus masas en una balanza analítica. Luego son ingresadas en una incubadora a 32°C (simulación de temperatura de la colmena) y se va cuantificando la pérdida de masa diaria. Se estudiará también la influencia de la humedad ambiente repitiendo el ensayo a distintas humedades en la incubadora.

c.- En base a la mortalidad de ácaros muertos en el tiempo. En esta etapa se evaluará la aplicación de los aceites esenciales encapsulados en contacto con los ácaros con el objetivo de ir analizando el volteo (mortalidad) en el tiempo.

3.- Metodología en terreno para estudio de aceites encapsulados:

Para comparar la eficacia del aceite esencial como acaricidas contra *Varroa destructor*, en este estudio se utilizarán 30 colmenas las que se ubicarán en los terrenos de Apícola Verkrusen en San Javier.

Se implementarán colmenas sanas, en cada una de las cuales se introducirán 10 abejas infestadas con varroa por cada 100 abejas totales, con el fin de obtener para todas igual nivel de infestación. Esta tasa del 10% de infestación corresponde al punto en que el efecto del ácaro sobre la productividad de la colmena empieza a ser negativo. Puesto que la efectividad del aceite de tomillo ha sido ampliamente estudiada en otras investigaciones, no se incluirá aquí el estudio del comportamiento de colmenas con una tasa mayor de infestación. Asimismo, se buscará la liberación controlada de la dosis de timol que se sabe es efectiva, y no se investigarán otras dosis.

Previo al inicio del experimento, las colmenas permanecerán por un período de dos semanas en el lugar del ensayo, a modo de acostumbamiento a las condiciones climáticas y geográficas de la localidad.

Luego de ubicarse las colmenas en su lugar definitivo, se enumeraran del 1 al 30 y se dividirán en grupos de 15 colmenas cada uno, obteniendo los siguientes grupos:

Grupo 1. Quince colmenas que se tratarán con productos microencapsulados, seleccionados entre los que hayan producido mejores resultados en incubadora.

Grupo 2 (control). Quince colmenas. Este grupo no recibirá ningún tipo de tratamiento durante los primeros 30 días del experimento.

Una vez modificados los pisos de las colmenas, se introducirán junto con la aplicación de los tratamientos a los grupos, las bandejas impregnadas en vaselina sólida, para contar y registrar las varroas caídas.

El día 30, se retirarán los medicamentos y se someterán todas las colmenas a un tratamiento testigo para eliminar los ácaros residuales. Este último tratamiento se realizará con un producto comercial específico para las abejas y de eficacia comprobada, (flumetrín). Se aplicarán de dos a cuatro tiras de flumetrín en cada colmena, permaneciendo por un periodo de dos semanas en las colmenas, tiempo en el cual se realizaron conteos de varroas caídas todos los días. Se llevarán registros de comportamiento de las abejas con los tratamientos, mortalidad de abejas adultas y cría.

Epoca de ensayo.

La experiencia se realizará en la época de primavera y se repetirá a inicios del verano del año siguiente durante a lo menos dos meses por ensayo, utilizando las mismas colonias en ambas etapas.

Estadística.

La eficacia de los tratamientos se calculará usando la metodología empleada por Higes et al., 1995. Para procesar los datos se utilizarán programas estadísticos como Graph Pad 2.0., SAS u otro adecuado a las necesidades del estudio.

[illegible]

10. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (adjuntar Carta Gantt mensual para la totalidad del proyecto)

AÑO 2005

[illegible]

CARTA GANTT

[illegible]



11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1 Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Productos elaborados en base a aceite de tomillo microencapsulado a nivel de laboratorio	Productos elaborados	Al menos un producto con buena liberación de principios activos en incubadora	Productos microencapsulados en diferentes materiales	May 2004
2	Producto elaborado en base a aceite de tomillo microencapsulado a nivel piloto	Producto elaborado y estructura de costos determinada	Un producto con buena liberación de principios activos en terreno y con un costo máximo del 75% del costo del producto químico autorizado por SAG que hoy se halla en el mercado	Al menos tres productos con buen comportamiento de campo, elaborados a nivel piloto, para cálculo de costos	Jun 2005
3	Ensayos de aplicación en terreno	Ensayos realizados	Método de aplicación definido para al menos 85% efectividad	Al menos dos alternativas de aplicación definidas	Oct 2004



11.2 Resultados esperados por actividad

Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1	Insumos para análisis adquiridos	Insumos adquiridos	Insumos adquiridos	Cotizaciones	Ene 2004
1	2	Personal capacitado en análisis GC/MS	Personal capacitado	Personal capacitado	No existe meta parcial	Mar 2004
1	3	Adquisición insumos para encapsulación	Insumos adquiridos	Insumos adquiridos	Cotizaciones	Ene 2004
1	4	Productos microencapsulados en distintos materiales soporte	Productos elaborados	Mejores materiales soporte definidos	Al menos dos ensayos realizados	Abr 2004
1	5	Productos microencapsulados en distintas condiciones de operación	Productos elaborados	Mejores condiciones de operación definidas	Al menos dos ensayos realizados	Jun 2004
1	6	Liberación de principios activos estudiada en incubadora	Estudio terminado	Mejores productos definidos	Productos encapsulados para iniciar el estudio	Ago 2004
3	7	Ensayo aplicación No.1	Ensayo terminado	Al menos 85% eficiencia productos	Colmenas establecidas	Oct 2004
1	8	Repeticiones microencapsulación según ensayo de aplicación	Ensayos terminados	Mejores productos definidos	Resultados ensayo aplicación No.1	Nov 2004
2	9	Productos microencapsulados elaborados a nivel piloto	Productos elaborados	Al menos un producto elaborado en cantidad suficiente para ensayos de campo	Ensayos de material soporte realizados	May 2005
3	10	Ensayo aplicación No.2	Ensayo terminado	Al menos 85% eficiencia	Ensayo No. 1 realizado	Nov 2004
2	11	Costos proceso piloto	Costos determinados	Costos menores a 75% del costo	Productos elaborados	May 2005



				producto comercial		
	12	Informe final	Informe presentad o	Informe presentado	Actividad es 1 a 11 completa das	Jun 2005



12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

Aumento de la demanda

El tomillo, cultivado en bajos volúmenes en nuestro país para su uso como condimento, es una de las materias primas requeridas para la elaboración de los productos a desarrollar en el proyecto propuesto. El éxito de este desarrollo implicará la apertura de un poder de compra para la utilización industrial del tomillo, convirtiéndolo en la única planta aromática cuyo aceite esencial se produciría y utilizaría masivamente en nuestro país, a excepción de la menta.

Disponibilidad de una nueva alternativa agrícola

Como consecuencia de lo anterior, la agricultura contará con una nueva alternativa comercialmente viable. Se espera que esta situación sentará un precedente positivo para la exploración del potencial industrial de otras plantas medicinales y aromáticas.

Creación de un nuevo negocio

La estrategia diseñada para la transferencia tecnológica de los resultados de esta investigación contempla la industrialización de la tecnología desarrollada a través de la creación de una nueva empresa, o de una nueva unidad de negocios al interior de la empresa proponente, lo que significará un retorno al sector fiscal por concepto de impuestos. La valorización de los resultados de este proyecto permitirá explorar otras líneas de desarrollo en el campo de insecticidas, acaricidas y otros productos industriales, basados en plantas medicinales y aromáticas.

Oferta para la exportación

La tecnología a desarrollar permitirá la elaboración de productos con potencial de exportación.

Disminución de pérdidas en el rubro apícola

En la actualidad, el único producto autorizado por el SAG contra la varroa (Bayvarol) tiene un costo que resulta demasiado alto en muchos de los casos. Debido a esto, un alto porcentaje de los apicultores tradicionales ha utilizado productos no autorizados, arriesgándose a la contaminación de los productos de colmena y a su inutilización para la comercialización en mercados europeos y norteamericanos, que realizan un estricto control de calidad de sus importaciones. Incluso el timol puro en cristales (que se considera seguro e incluso es recomendado en apicultura orgánica), aplicado sin el adecuado control, puede conducir a la muerte de las abejas y a la contaminación de la cera y la miel.

Se calcula que el 95% de las colmenas en Chile (alrededor de 600.000 en total) están infestadas con varroa. Se estima (Orlando Aguayo, experto CIDERE Bío Bío, comunicación personal) que aproximadamente 100.000 colmenas se perdieron en la temporada pasada por esta causa.



El éxito del desarrollo propuesto permitirá contar con una alternativa de alta efectividad y menor costo, contribuyendo a disminuir en forma significativa las pérdidas del sector.

Potencial aumento de valor agregado

La disponibilidad de una alternativa aceptable, desde el punto de vista de la normativa de elaboración de productos orgánicos, para el control de la varroa, permitirá que un porcentaje de los apicultores acceda a esta calificación, aumentando el valor agregado de sus productos de colmena.

12.2. Social

Creación de empleos

La disponibilidad de una alternativa agrícola comercialmente viable generará empleos, tanto a nivel agrícola como en las etapas posteriores del procesamiento de la planta: postcosecha, elaboración del aceite esencial, manufactura del producto encapsulado, comercialización de los productos finales.

Continuidad de la apicultura de subsistencia

La disponibilidad de una alternativa de alta eficiencia y costo relativamente bajo permitirá que muchos productores que realizan una actividad apícola de subsistencia permanezcan en el mercado.

Imagen país

La adecuada difusión de los resultados del proyecto y el aval de análisis químicos de alta tecnología en la comercialización y exportación de productos de colmena, asegurando la inocuidad de éstos, contribuirá a crear una buena imagen país, desde el punto de vista de la calidad y seguridad de sus productos de exportación.

12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

Salud pública

Muchos productos apícolas se comercializan en Chile sin controles químicos que aseguren su inocuidad. Un alto porcentaje de los productores apícolas tradicionales han utilizado productos químicos no autorizados en el control de la varroa, que probablemente han contaminado los productos de colmena y que serán finalmente consumidos por la población nacional. La disponibilidad de una alternativa natural eficaz, permitirá contribuir a la calidad y seguridad de los productos que se consumen en el mercado interno.



13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Aspectos agronómicos

Los aspectos agronómicos del proyecto y del posterior desarrollo comercial de sus resultados no presentan un impacto ambiental negativo, principalmente debido a que se basan en el cultivo y no en la recolección silvestre del material vegetal.

Procesamiento

La elaboración de los productos finales, como toda actividad industrial, conlleva un grado de impacto ambiental. En este caso, el principal impacto negativo se debe a la generación del calor necesario para la producción de los aceites esenciales (generación del vapor de agua). Dependiendo de las condiciones en que se efectúe esta operación, el grado de este efecto será de pequeño a mediano. También es posible observar efectos en las personas que entren en contacto con las sustancias en procesamiento (el timol puede ser dañino si se traga, se inhala o se absorbe a través de la piel; es irritante para los ojos, la piel y las vías respiratorias. Fuente: Thymol Safety Data, <http://website.lineone.net/~dave.cushman/thymolsafety.html>).

Igualmente, se debe diseñar un procedimiento adecuado para la disposición final del material vegetal a procesar (por ejemplo, compostaje).

Aspectos apícolas y de aplicación

Aunque de origen natural, el aceite esencial de tomillo posee una potente actividad química, y su aplicación en terreno puede tener efectos en las personas que realizan la aplicación (grado pequeño) y en las abejas de las colmenas en estudio (grado mayor, pudiendo incluso provocar la muerte de las abejas).

13.2. Acciones propuestas

Procesamiento

En el marco de la ejecución de las actividades del proyecto, el procesamiento del material vegetal se realizará en las instalaciones de la Empresa de Servicios Tecnológicos EST Ltda., ubicadas en el Parque Industrial Coronel. EST cuenta con laboratorios equipados para la extracción de aceites esenciales en condiciones de seguridad acreditadas ante el Servicio de Salud. La quema de combustibles y producción de vapor de agua se realiza en caldera que cuenta con todos los dispositivos de seguridad correspondientes. Lo mismo sucede con los equipos de microencapsulación.

Para el manejo del aceite esencial de tomillo se observarán las normas de seguridad recomendadas:

1. Uso de antiparras
2. Ventilación adecuada
3. Evitar el contacto con la piel u otros tejidos



4. Evitar inhalar los vapores

En la etapa de la industrialización de los resultados del proyecto, se deben cuidar los efectos negativos antes mencionados. En el caso de las instalaciones de procesamiento, las características que se debe satisfacer para realizar una operación ambientalmente segura son conocidas y no presentan gran dificultad en su aplicación. Se debe cuidar de capacitar adecuadamente al personal.

Aspectos apícolas y de aplicación

Se capacitará a los encargados de realizar la aplicación de los productos encapsulados en el uso de las mismas normas de seguridad que se requieren para el manejo de timol. Esta medida estará sobredimensionada, ya que por su naturaleza, los productos encapsulados resultarán considerablemente menos peligrosos que el aceite esencial y el timol.

En el caso de las abejas, los ensayos de campo se diseñarán de manera de resguardar la seguridad de las colmenas. La dosis letal de timol sobre las abejas es conocida, y los productos elaborados estarán estandarizados a un contenido específico de timol, que será considerablemente inferior a la dosis letal.

13.3.Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

Las actividades de producción en EST, tanto a nivel de laboratorio como de planta piloto se coordinarán adecuadamente con el Departamento de Medio Ambiente de la empresa, de manera de satisfacer los requerimientos de seguridad de la operación y la disposición final del material vegetal agotado.

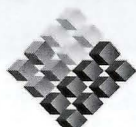
Todo el personal del proyecto se capacitará adecuadamente en los aspectos de seguridad asociados al manejo del aceite esencial de tomillo.

14. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO: CUADRO RESUMEN



(resultado de la sumatoria de los cuadros 15.1 y 15.3)

Ítem de Gasto	AÑO (2004)	AÑO (2005)	TOTAL M\$
1. Recursos humanos			
1.1. Profesionales			
Coordinador, Willem Verkruijsen			
Coordinador alterno, Juan Patricio Muñoz			
Ingeniero Químico, Claudia Tramón			
Químico farmacéutico, Edgar Pastene			
1.2. Técnicos			
Químico analista, NN			
Operadores, NN			
1.5. Mano de obra			
Personal de campo ensayos apícolas			
1.6. Administrativos			
Contador			
Secretaria			
Total Recursos Humanos			
2. Equipamiento			
2.1. Adquisición equipos			
2.1.3. Equipos de laboratorio			
Incubadora			
Homogenizador			
Agitador			
2.2. Valorizaciones			
2.2.3. Equipos de laboratorio			
Destilación aceites esenciales			
Secador spray			
Cromatógrafo GC/MS marca Fisons			
2.2.4. Otros			
Planta piloto destilación aceites esenciales			
Homogenizador piloto			
Total equipamiento			
3. Infraestructura			
3.1. Uso de infraestructura			
Laboratorio extracción EST			
Planta piloto EST			
Colmenas Apícola Verkruijsen			
Total Infraestructura			
4. Movilización, viáticos, combustible			
4.1. Viáticos nacionales			
Reuniones proyecto			
4.3. Arriendo vehículo			
Reuniones proyecto			
4.5. Combustibles			
Reuniones proyecto			
4.6. Peajes			
Reuniones proyecto			
Total Movilización, viáticos, combustible			



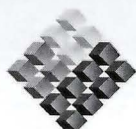
5. Materiales e insumos			
5.2. Insumos de laboratorio			
Insumos para análisis			
Material de vidrio laboratorio			
Material de plástico (bidones, frascos)			
Material para encapsulación			
5.4. Materiales varios			
Aceite esencial para ensayos			
Material vegetal para destilar			
Biblioteca cromatógrafo			
Total Materiales e insumos			
7. Difusión			
7.3. Cursos de capacitación			
Capacitación a apicultores			
Seminario EST			
Total difusión			
8. Gastos generales			
8.1. Consumos básicos			
Oficinas			
Planta piloto			
8.2. Fotocopias			
8.3. Materiales de oficina			
8.4. Material computacional			
8.5. Mantención de equipos			
Total Gastos generales			
TOTAL			

15. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

15.1. Aportes de contraparte: Cuadro Resumen (utilizar valores reajustados por año según índice anual)

Si hay más de una institución que aporta fondos de contraparte se deben presentar los valores en cuadros separados para cada agente

Ítem de Gasto	AÑO (2004)	AÑO (2005)	TOTAL (M\$)
1. Recursos humanos			
1.1. Profesionales			
Coordinador, Willem Verkruijsen			
Coordinador alterno, Juan Patricio Muñoz			
1.5. Mano de obra			
Personal de campo ensayos apícolas			
1.6. Administrativos			
Contador			
Secretaria			
Total Recursos Humanos			
2. Equipamiento			
2.2. Valorizaciones			
2.2.3. Equipos de laboratorio			
Destilación aceites esenciales			
Secador spray			
Cromatógrafo GC/MS marca Fisons			
2.2.4. Otros			
Planta piloto destilación aceites esenciales			
Homogenizador piloto			
Total equipamiento			
3. Infraestructura			
3.1. Uso de infraestructura			
Laboratorio extracción EST			
Planta piloto EST			
Colmenas Apícola Verkruijsen			
Total Infraestructura			
7. Difusión			
7.3. Cursos de capacitación			
Capacitación a apicultores			
Seminario EST			
Total difusión			
8. Gastos generales			
8.1. Consumos básicos			
Oficinas			
8.5 Mantención equipos			
Total Gastos generales			
TOTAL			



15.2. Aportes de contraparte: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

(para cada uno de los ítems de gasto se deberán especificar los criterios y metodología de valoración utilizada)

1. Recursos humanos

Coordinador Willem J. Verkruisen

Coordinador alternativo Juan Patricio Muñoz

Mano de obra apícola

Contador

Secretaria

2. Equipos

Valorizaciones de equipos se consideran como un 2% de su valor de compra mensuales

Valor de compra equipo destilación laboratorio:

Valor de compra secador spray

Valor de compra GC/MS marca Fisons

Valor de compra planta piloto de aceites

Valor de compra homogenizador piloto

3. Infraestructura

Laboratorio EST

mensuales, total año 1

total año 2

Planta piloto EST

mensuales, total año 1

total año 2



Colmenas Verkruisen mensual por colmena, 4 meses 30 colmenas total año 1

7.- Difusión

Capacitación a apicultores: arriendo de sala y preparación de material, total en el
año 2.

Seminario difusión en EST, VIII Región, año 2,

8.- Gastos generales

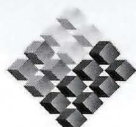
Mantenición equipo GC/MS: UF, a \$/UF en el año 2:



15.3. Financiamiento Solicitado a FIA: Cuadro Resumen
(utilizar valores reajustados por año según índice anual)

(desglosado por ítem y por año)

Ítem de Gasto	AÑO (2004)	AÑO (2005)	TOTAL (M\$)
1. Recursos humanos			
1.1. Profesionales			
Ingeniero Químico, Claudia Tramón			
Químico farmacéutico, Edgar Pastene			
1.2. Técnicos			
Químico analista, NN			
Operadores, NN			
Total Recursos Humanos			
2. Equipamiento			
2.1. Adquisición equipos			
2.1.3. Equipos de laboratorio			
Incubadora			
Homogenizador			
Agitador			
Total equipamiento			
4. Movilización, viáticos, combustible			
4.1. Viáticos nacionales			
Reuniones proyecto			
4.3. Arriendo vehículo			
Reuniones proyecto			
4.5. Combustibles			
Reuniones proyecto			
4.6. Peajes			
Reuniones proyecto			
Total Movilización, viáticos, combustible			
5. Materiales e insumos			
5.2. Insumos de laboratorio			
Insumos para análisis			
Material de vidrio laboratorio			
Material de plástico (bidones, frascos)			
Material para encapsulación			
5.4. Materiales varios			
Aceite esencial para ensayos			
Material vegetal para destilar			
Biblioteca cromatógrafo			
Total Materiales e insumos			
8. Gastos generales			
8.1. Consumos básicos			
Planta piloto			
8.2. Fotocopias			
8.3. Materiales de oficina			
8.4. Material computacional			



Total Gastos generales			
TOTAL			



15.4. Financiamiento solicitado a FIA: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

(para cada uno de los ítems de gasto se deberán especificar los criterios y metodología de valoración utilizada)

1. Recursos humanos

Ingeniero químico, Claudia Tramón

Químico farmacéutico experto en análisis, Edgar Pastene

Químico analista (ensayos encapsulación a nivel laboratorio primer año, elaboración de aceites esenciales segundo año, análisis durante todo el proyecto)

Operadores para planta piloto

4. Movilización, viáticos, combustible

5. Materiales e insumos



Aceite esencial para ensayos

Material vegetal (tomillo) para destilar Para
destilar aprox. 5 kg de aceite se necesita procesar aprox 250 kg de material vegetal

Para el material de vidrio, de plástico y de encapsulación se consideró un valor semestral, mayor en el segundo año por tratarse de ensayos de mayor volumen.

8. Gastos generales

Consumos básicos oficina

Consumo suministros planta piloto
implicadas) por 6 meses de operación en año 2

Se consideraron valores fijos para fotocopias, el material de oficina y el material computacional.



16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

Se realizará la evaluación económica para el producto microencapsulado.

Total mercado en Chile: 720.000 colmenas

Suponiendo que se alcanza un 30% de este mercado: 144.000 colmenas

Suponiendo que el precio del producto alcanza un 75% del precio de venta del único producto autorizado actualmente:

Precio Bayvarol: por aplicación y por colmena. Se requieren 4 aplicaciones al menos en el año, total por colmena
50% de ese valor

Total ingresos por ventas: Se supondrá una curva de logro de 10% el año 1, 25% el año 2, 50% el año 3, 75% el año 4, y 100% el año 5 en adelante. Se considerará un horizonte de 5 años, para la evaluación.

Para cada colmena en cada aplicación se requieren 4 gramos del principio activo timol. Si el aceite esencial tiene un 20% de timol, se requieren 20 gramos del aceite esencial. Total para el volumen de mercado considerado: 2.880 kilogramos de aceite esencial de tomillo.

Si el rendimiento del aceite esencial es 1% en base seca, se requerirá procesar 288.000 kilogramos de tomillo (base seca) para producir el aceite esencial requerido. Si se considera un valor conservador de 800 kg por hectárea como rendimiento, se requeriría un volumen de explotación de 360 hectáreas.

Como aún no es posible determinar el valor de los contratos agronómicos, en la evaluación económica se considerará un valor del aceite esencial (valor de mercado internacional), con el dólar a

Se supondrá que el costo de la materia prima es un 5% del costo variable total.

Como costos fijos se tendrá un gerente , un jefe de operaciones y 2 turnos de 3 operadores cada uno por operador), que aumentarán a 3 turnos en el año 4.

El año 1 será el año cero de la evaluación. La producción comenzará el año 2. Se supondrá una inversión en la planta productiva de 2,5 veces el costo de la investigación.

Situación sin proyecto: No se generan flujos.



**16.2. Flujo de Fondos del Proyecto e Indicadores de Rentabilidad
(calcular el VAN y la TIR dependiendo del tipo de proyecto)**

I. PROYECCIÓN SITUACIÓN SIN PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS						
Subtotal Entradas						
2. SALIDAS						
2.1. Inversiones						
2.2. Gastos de Operación						
2.3. Otros						
Subtotal Salidas						
3. BENEFICIOS NETOS TOTALES (1-2)						
VAN (12%)						
TIR						



II. PROYECCIÓN SITUACIÓN CON PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. ENTRADAS						
Ingresos por venta de producto						
Subtotal Entradas						
2. SALIDAS						
2.1. Inversiones						
Proyecto investigación						
Planta productiva						
Ampliación planta						
2.2. Gastos de Operación						
Materia prima						
Otros gastos						
2.3. Otros						
Costos fijos						
Subtotal Salidas						
3. BENEFICIOS NETOS						
TOTALES (1-2)						
VAN (12 %)						
TIR						



III. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO

ITEM	AÑOS DE LA PROYECCIÓN					
	1	2	3	4	5	6
1. SUBTOTAL ENTRADAS SIN PROYECTO						
2. SUBTOTAL ENTRADAS CON PROYECTO						
3. ENTRADAS TOTALES (2-1)						
4. SUBTOTAL SALIDAS SIN PROYECTO						
5. SUBTOTAL SALIDAS CON PROYECTO						
6. SALIDAS TOTALES (5-4)						
7. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES DEL PROYECTO (3-6)						
8. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO (2-5)						
9. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO DESPUÉS DEL IMPUESTO (15%)						
VAN (12%)						
TIR						



17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

El proyecto presenta riesgos tecnológicos bajo. En general, no apuntan a la factibilidad de alcanzar los objetivos planteados sino a la eficiencia con que se alcancen. Los riesgos técnicos principales son:

La microencapsulación del aceite esencial de tomillo es poco eficiente y no se alcanza la liberación controlada que se espera (riesgo bajo).

Las pérdidas de aceite de tomillo en la encapsulación son altas y hacen el producto comercialmente inviable debido al alto costo (riesgo bajo).

17.2. Económicos

El proyecto no presenta riesgos económicos importantes.

17.3. Gestión

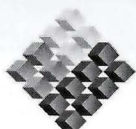
No incluyéndose ensayos agronómicos, el proyecto en general no presenta riesgos de gestión.

17.4. Otros

El proyecto no presenta otros riesgos considerables.

17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

[illegible]



18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La transferencia de los resultados de desarrollo de productos se realizará buscando la creación de una nueva empresa, que también podría ser una nueva unidad de negocios, encargada del procesamiento del material vegetal y la encapsulación de los aceites esenciales. Incluso se podría dar el caso de formarse dos unidades independientes: una, procesadora y gestionaora del material vegetal y los contratos agronómicos que de esto pudieran derivarse, y comercializadora del aceite esencial; y otra, compradora del aceite esencial, y productora del producto microencapsulado.

El paquete tecnológico a transferir será:

1. Elaboración de un producto en base a aceite esencial de tomillo microencapsulado para el control de la varroa

Incluirá: selección de agentes encapsulantes, proceso y condiciones de operación, descripción de la liberación de principios activos en el tiempo, aplicación desarrollada, análisis químico de la materia prima (aceite esencial de tomillo) y del producto microencapsulado, cartera de potenciales clientes.

La transferencia tecnológica a productores agrícolas se realizará a la forma de contratos de producción, en la medida en que se responde a las necesidades del sector apícola y se desarrolla el negocio del producto final.

En cuanto a los usuarios de los resultados del proyecto, en el marco del mismo se realizará una capacitación al grupo de productores asociado a la Apícola Verkruisen, que consistirá en asistencia para el uso de los productos elaborados. Esta actividad se realizará durante el último año del proyecto, en el 2005.

En el 2005 se realizará también un seminario de difusión en EST (VIII Región), en el cual se buscará contar con la presencia de representantes de laboratorios y empresas de agroquímicos (Bayer CropScience, BASF, Dow, etc.), con el fin de dar a conocer al proyecto como potencial receptor de aportes de inversión en la etapa precomercial, una vez finalizado el proyecto de investigación como tal.

Las empresas de agroquímicos se manifiestan dispuestas a invertir y a apoyar el lanzamiento de productos que se encuentren en etapas finales de su desarrollo. Se muestran poco inclinadas a apoyar investigaciones en las etapas iniciales de su desarrollo, puesto que cada una de ellas cuenta con su propio equipo investigador muy bien establecido en sus casas matrices (USA o Europa). De esto se desprende que se debe avanzar lo más posible en el desarrollo del producto en el marco del proyecto. Para ello, se buscarán relaciones con el SAG, con el objetivo de definir condiciones, estrategias y plazos para que el producto a desarrollar pase cuanto antes a una etapa pre-comercial.

19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

(Adjuntar en Anexo G el Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica del agente postulante)

SOCIEDAD APÍCOLA VERKUISEN Y CIA LTDA

Apícola Verkruijsen, situada en San Javier, es una empresa privada con capitales de inversionistas apicultores holandeses, quienes establecieron sus colmenares en la VII región de Chile, orientados a la obtención de productos apícolas de carácter natural u orgánico, con el fin de entregar este tipo de alimentos en el mercado interno y en la fuerte competencia internacional, para lo cual se cuenta con una moderna planta y un equipo técnico perfeccionado en el país y en el exterior, con un alto apoyo tecnológico de Europa.

Como resultado de esto, ha obtenido una línea de productos apícolas de extraordinaria calidad natural a través de un manejo sanitario orgánico, no introduciendo en sus colmenares productos químicos que puedan alterar los productos de colmena o dejar residuos tóxicos.

La empresa actualmente ha sido reconocida internacionalmente como productora orgánica y sus productos han abierto mercado en Europa y Japón por su alta calidad.

La misión de Verkruijsen Ltda. se enmarca dentro de un objetivo definido en torno al desarrollo de productos naturales destinados a satisfacer clientes exigentes tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Los productos de colmena comercializados por Verkruijsen Ltda. provienen de aproximadamente 60 apicultores de la VII Región, cuya característica de productores orgánicos se encuentra certificada por IMO (Insitute for Market Ecology, Suiza).

Verkruijsen Ltda. comercializa varios tipos de miel:

- Miel líquida
- Miel crema, que es una miel natural a la que sólo se le han roto sus cristales por un proceso mecánico, si la incorporación de ningún otro producto
- Miel con polen, que es polen natural mezclado en miel crema, lo que permite mantener mejor sus cualidades en el tiempo
- Miel con propóleo y polen

Además, se comercializa polen seco y congelado, en forma natural y también en forma de comprimidos óvalos, comprimidos redondos o cápsulas. Finalmente, se tiene una línea de productos en base a propóleo: propóleo natural, líquido y crema nutritiva.



EMPRESA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS EST LTDA

EST Ltda. fue creada el año 1996 con la misión principal de constituirse en un ente de transferencia tecnológica entre las investigaciones desarrolladas en el ámbito académico.

Cuenta con modernas instalaciones en terrenos industriales en el Parque Industrial Coronel, las que incluyen 800 m² como Sala de Procesos, y laboratorios productivos y de apoyo a la producción.

En EST trabajan hoy aproximadamente 50 personas, entre ingenieros, químicos analistas, operadores calificados, técnicos eléctricos, mecánicos, personal administrativo y otro personal de apoyo. Cuenta además con el respaldo institucional de la Universidad de Concepción, a través de su Unidad de Desarrollo Tecnológico, cuyas actividades se desarrollan en forma paralela a las de EST.

EST desarrolla tres líneas principales de investigación: Medio Ambiente, Materiales Avanzados y Productos Naturales, en la cual se enmarca su participación en la iniciativa propuesta.

Los investigadores del Área de Productos Naturales han desarrollado diversos paquetes tecnológicos, tales como: extracción de principios activos de Echinacea, hierba de San Juan, piretros, Hedera helix y residuos de la industria vitivinícola; producción de quitina y quitosano a partir de caparzones de crustáceos, y producción de fitoesteroles a partir de residuos de la industria de la celulosa, entre otros. En la actualidad, en las instalaciones de EST se pone en marcha un proceso semi-comercial para la producción de alginatos y, a nivel de laboratorio, se realiza producción de pectina de manzana, limón y remolacha.



19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

SOCIEDAD APÍCOLA VERKUISEN Y CIA LTDA

- Aproximadamente 10.000 colmenas productivas, de las cuales es posible destinar el número requerido para los ensayos de campo.
- Terrenos agrícolas en distintas zonas para realizar los ensayos agronómicos de tomillo (1 hectárea en total, repartida en 4 ensayos).
- Mano de obra agrícola.

EMPRESA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS EST LTDA.

Equipamiento de laboratorio:

- Equipos extractores de aceites esenciales, desde 500 cc hasta 20 litros de capacidad, con calefacción eléctrica.
- Secador de túnel para la deshidratación de plantas aromáticas.
- Procesos implementados para la producción de pectina y de alginatos.
- Otros: equipos de extracción, liofilización, rotavapor, Karl-Fischer, Soxhlet, estufas, baños termostáticos.

Análisis:

- Equipo GC/MS marca Fisons.

Equipamiento piloto:

- Equipo extractor de aceites esenciales con capacidad para 50 litros, con camisa y distintas posibilidades de operación.
- Secador spray.
- Homogenizador de 2 m³ (tamaño comercial).
- Bodegas de material vegetal, reactivos y productos.
- Proceso de producción de alginatos.
- Suministros básicos: vapor, vacío, electricidad industrial, agua de refrigeración.
- Taller mecánico.
- Taller eléctrico.
- Planta de tratamiento de efluentes.
- Sistema de compostaje de residuos vegetales.

Otros:

- Certificación ISO 9000.
- Departamento de Medio Ambiente y Seguridad.
- Laboratorio de Medio Ambiente.



2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

Tanto Verkruisen Ltda. como EST Ltda. cuentan con modernos sistemas administrativo-contables.



20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

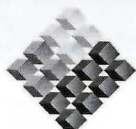
(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones



ANEXO A

CARTAS DE COMPROMISO DE LOS APORTES DE CONTRAPARTE (AGENTE POSTULANTE Y ASOCIADOS)



ANEXO B

ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO



ANEXO C

CARTAS DE COMPROMISO DEL EQUIPO TÉCNICO Y DE COORDINACIÓN



ANEXO D

CARTAS DE COMPROMISO, ACUERDOS O CONVENIOS ENTRE EJECUTOR Y ASOCIADOS



ANEXO E

PRECIOS Y VALORIZACIONES

[illegible]



ANEXO F

FLUJOS DE CAJA MENSUAL



FLUJO DE CAJA TOTAL PROYECTO

AÑO 1



FLUJO DE CAJA TOTAL PROYECTO

AÑO 2

FLUJO DE CAJA MONTOS SOLICITADOS A FIA

AÑO 1



FLUJO DE CAJA DE APORTES DE CONTRAPARTE

AÑO 1



FLUJO DE CAJA APORTES DE CONTRAPARTE

AÑO 2

FLUJO DE CJA APORTES DE CONTRAPARTE – APOORTE VERKRUISEN

AÑO 1



FLUJO DE CAJA APORTES DE CONTRAPARTE – APOORTE VERKRUISEN

AÑO 2

FLUJO DE CAJA APORTES DE CONTRAPARTE – APOORTE EST

AÑO 1



FLUJO DE CAJA APORTES DE CONTRAPARTE – APORTES EST

AÑO 2



ANEXO G

ANTECEDENTES LEGALES Y FINANCIEROS DEL AGENTE POSTULANTE Y ASOCIADOS