

**Gobierno de Chile
Fundación para la
Innovación Agraria**

**SEMINARIO ALOE VERA
CORPADECO, FIA, INIA INTIHUASI**



**LA SERENA
CHILE**

Seminario Aloe vera
CORPADECO, FIA, INIA Intihuasi

Adaptación, frecuencia de riego y fertilización de plantas de Aloe Vera CV. Barbadosis. Medidos en altura de plantas, número de hojas, materia prima para gel y acibar

Carlos Sierra, Angela Pezoa Cancino, Raúl Urqueta, Ricardo Sierralta

1. Introducción
2. Antecedentes sobre origen, taxonomía y botánica de Aloe sp.
3. Importancia del Aloe sp.
4. Bibliografía

Manejo de campo cultivo de Aloe Vera. Proyecto FIA-CORPADECO
(Presentación Power point)

- Objetivos
- Aspectos metodológicos
- Asignación de tratamientos y control
- Esquema de las parcelas
- Control de tratamientos
- Riegos
- Fertilización
- Cosecha y muestreo

Estudio de factibilidad económica para el Aloe Vera en la IV Región.
INECON (Presentación Power Point)

- Objetivo
- Etapas de estudio
- Antecedentes del estudio anterior
- Determinación de producto
- Demanda interna
- Demanda externa
- Oferta interna
- Oferta externa
- Distribución de superficie plantada de Aloe Vera en el mundo. Estimación alta – 1994
- Precios observados
- Parámetros de simulación
- Resumen de evaluaciones de proyectos
- Conclusiones

Caracterización de la demanda proyecto Aloe vera FIA-CORPADECO

1. Producto en estudio
2. Potenciales demandantes
 - 2.1 Contactos realizados con Estados Unidos
 - 2.2 Contactos realizados en Chile
 - Gráfico Distribución de superficie plantada de Aloe vera en el mundo
 - Cuadro Estructura de costos para la producción del gel liofilizado 200x
 - Cuadro Estructura de costos para la producción de hojas de Aloe vera
 - Cuadro Evaluación proyecto producción de gel liofilizado 200x – precio bajo
 - Cuadro Evaluación proyecto producción 1 hectárea de hojas de Aloe vera – venta mercado interno – precio medio
 - Cuadro Evaluación producción de gel liofilizado 200x – precio medio

Descripción del producto Aloe vera. Lab Service, Laboratorio de Control Externo, Jorge Romero Meza

- Para que sirve!
- Objetivo del trabajo
- Toma de muestra para el estudio
- Transporte
- Formas de extracción estudiadas
- Limpieza del gel licuado
- Preservación
- Liofilización del gel
- Ficha técnica Aloe vera L. Gel
- Ficha técnica Aloe vera L. Polvo
- Ensayos según USP

Presentación Power point

- Estudio de obtención de Aloe Vera en forma de Gel
- Objetivo
- Toma de muestras para el estudio
- Formas de extracción del gel estudiadas
- Limpieza del gel obtenido
- Preservación
- Liofilización del gel
- Liofilizado
- Liofilización
- Proceso, ciclos
- Ensayos según USP
- Ficha técnica Aloe vera L. Gel
- Ficha técnica Aloe vera L. Polvo



RESULTADOS EXPERIMENTALES

ADAPTACION, FRECUENCIA DE RIEGO Y FERTILIZACION DE PLANTAS DE ALOE VERA CV. BARBADENSIS

MEDIDOS EN ALTURA DE PLANTAS, NÚMERO DE HOJAS,
MATERIA PRIMA PARA GEL Y ACIBAR

csierra@intihuasi.inia.cl

CARLOS SIERRA B.
Ingeniero Agrónomo M. Sc.

ANGELA PEZOA CANCINO
Bióloga M.Sc.

RAUL URQUETA
Técnico Agrícola

RICARDO SIERRALTA
Técnico Agrícola

**CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION INTIHUASI
INIA LA SERENA**

1. Introducción

Las especies de *Aloe* son originarias del Sureste de Africa y han sido elementos importantes en la cultura tradicional de los pueblos. Se introdujo en tiempos remotos a América, donde ocupa un lugar relevante en la farmacopea tradicional.

Se conocen unas trescientas especies de *Aloe*, siendo la más conocida por concepto de producción y comercialización, la especie *Aloe barbadensis* Miller, sinónimo de *Aloe vera*. (Contreras, 1990).

Por la importancia económica que revisten estas plantas, en Chile se introdujeron varias especies de *Aloe*, en distintas etapas de la historia, para la formación de campos de producción. Debido a diversas circunstancias, la actividad productiva se deprimió, por lo que dichos campos fueron reemplazados con otros cultivos.

Derivado de lo anterior, quedaron plantas remanentes en algunos lugares a lo largo del territorio nacional, en calidad de plantas de jardín para ser utilizadas tanto como ornamento, protección y medicina.

2. Antecedentes sobre origen, taxonomía y botánica de *Aloe sp.*

Las especies de *Aloe* pertenecen a la Sub-Clase *Liliidae*, al Orden de las *Liliales*, a la Familia *Aloaceae* y al Género *Aloe* (Contreras, 1990).

El nombre común que se aplica a las especies de *Aloe*, es "sábila", palabra que procede de la voz árabe "salibara" o "sabaira". El nombre genético "aloe", es una forma latinizada que proviene del árabe: "Alloch", que significa amargo (Bailey, 1958 ; Dept. de Investigaciones Industriales (DII), 1990).

El grupo es reconocidamente difícil para los botánicos y taxónomos, debido a que es un material difícil de trabajar para la confección de herbario, por la succulencia de las hojas y el tamaño de la planta, razón por la que existen pocos ejemplares de referencia y además, la floración es infrecuente (Bailey, 1958).

Se define al *Aloe sp.* Como una planta monocotiledónea, suculenta siempreverde, que se desarrolla en ambientes áridos y semiáridos, que comunmente producen antraquinonas y raramente alcaloides y almidones; según la especie pueden tener un aspecto desde herbáceo a arbórescente, llegando a alcanzar hasta 6 metros de altura, de hojas largas, lanceoladas y carnosas, blandas, de 30 a 60 cm de largo, dispuestas en forma de roseta, con nervadura recta y acanalada, presentan un número variable de espinas, principalmente en sus bordes, a diferencia del *Agave*, no producen fibras ; de las hojas maduras se extrae un jugo amarillo, amargo; el tallo que sostiene las hojas es robusto, de longitud variable, según la especie.

Posee flores rojas o amarillas, las que nacen sobre un esbelto tallo principal, el que puede presentar ramificación simple o doble, formando un racimo o umbela con largos y laxos pedicelos. Estas flores son del tipo hermafrodita, tubulares, presenta verticilios florales trímeros, el cáliz y la corola tienen tres carpelos, seis estambres, con un ovario superior trilobular. El fruto es una cápsula trilobular, dehiscente, con gran cantidad de semillas en su interior, raramente es una baya. Requiere de suelos franco limosos con leve o moderada salinidad, fertilidad media, no resiste heladas, soporta sequías pero requiere riego. (Graham y McMinn, 1941 ; Mabberley, 1988 ; Sander, 1966 ; Contreras, 1990 ; DII, 1990)

Originalmente, se definían tres tipos principales, según la morfología predominante de la planta, *Aloe saponaria* Haw., la cual presentaba las hojas agrupadas en una roseta basal y cuyas flores en rojo-naranja, las hacía muy interesantes y atractivas ; *Aloe arborescens* Mills., cuya principal característica era que el tronco presentaba una longitud de más de un metro y las hojas se mantenían en la parte apical, manteniendo semejanza con la estructura de las cactáceas y *Aloe salmdyckiana* Schult., cuyo tronco era corto y ramificado y las hojas con sus márgenes amarillos o blanquecinos (Graham y McMinn, 1941).

A la especie *Aloe barbadensis* Mill., que tiene como sinónimos *Aloe vera* Linn., *A. perfoliata vera*, Linn., *A. elongata* Murr., *A. vulgaris* Lam., *A. flava* Pers. ; se la describe como una planta suculenta, de 30 a 60 cm de altura, de hojas subrectas, esparcidas, gradualmente más estrecha desde la base, irregularmente moteada de blanco cuando joven, de márgenes con espinas pálidas y frágiles, simples, flores largas, amarillas. Dentro de la especie, se describe que existe diversidad morfológica, como ejemplo se encuentran los aloes de Barbados, que presentan diversidad de formas , bordes de las hojas, largo del tallo floral y color de las flores, las que varían hacia un tono anaranjado. Las formas asiáticas son más pequeñas, con las flores matizadas con rojo (Bailey, 1958).

Respecto al origen de los *Aloes*, se han realizado estudios sobre su evolución, estimándose que la mayoría de las especies proceden del sur de Africa, en especial de la zona del Cabo de Buena Esperanza. Se plantea además, que una especie sería del Mediterráneo, la que se habría difundido y naturalizado extensivamente en todas las partes cálidas del mundo y una especie sería China (Bailey, 1958 ; Graham y McMinn, 1941 ; Viljoen y Van Wyk, 1996). Según Sander (1966), el origen de las principales especies cultivadas serían los que se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1 : Origen estimado para las principales especies cultivadas de *Aloe*.

Abisinia	<i>Aloe abissinium</i>
Sudafrica	<i>Aloe africana</i> <i>Aloe arborescens</i> vars. <i>Frutescens</i> , <i>natalensis</i> , <i>ucraiae</i> , <i>viridiflora</i> <i>Aloe ciliaris</i> <i>Aloe humilis</i> vars. <i>Echinata</i> , <i>incurva</i> y <i>subtuberculata</i> <i>Aloe Johnstonii</i> (sinónimo de <i>A. Cooperi</i>) <i>Aloe mitriformis</i> vars. <i>Albispina</i> , <i>flavispina</i> , <i>spinulosa</i> <i>Aloe striata</i> <i>Aloe succotrina</i> <i>Aloe variegata</i>
Zanzibar	<i>Aloe kirkii</i>
Región Mediterránea	<i>Aloe barbadensis</i> , sin. <i>Vera</i>

Las diversas especies de *Aloe*, debido a sus especiales características bioquímicas, que le confieren una gran importancia económica, se siguen estudiando e inclusive, describiendo nuevas especies. Tomando como referencia a Graham y McMinn (1941), de 100 especies que se conocían en su tiempo, con los trabajos realizados se describen en el presente, alrededor de 300 especies.

Inclusive, en la literatura de los últimos años, se pueden encontrar diversos estudios, en los cuales se han dedicado varios investigadores a la realización de trabajos sobre taxonomía, citología, quimiotaxonomía, distribución geográfica, estado de vulnerabilidad, ecología, evolución, etc. En el cuadro 2, se presentan algunas de las especies que han sido objeto de estudios en la actualidad.

CUADRO 2 : Especies de *Aloe* que han sido estudiadas los últimos años

<i>Aloe aageodonta</i>	<i>A. amicorum</i>
<i>Aloe archeri</i> Lavranos	<i>A. brachystachys</i> Baker
<i>Aloe bowiea</i> Schult y J. H. Schult	<i>A. brunneostriata</i>
<i>Aloe ciliaris</i>	<i>A. chortolirioides</i> var. <i>Woolliana</i>
<i>Aloe dichotoma</i>	<i>A. fragilis</i>
<i>Aloe garipeensis</i> pillans	<i>A. gilbertii</i>
<i>Aloe glabrata</i>	<i>A. greatheadii</i> var. <i>davyana</i>
<i>Aloe guillaumettrii</i> Cremers	<i>A. humilis</i> (Linne) Ph. Miller.
<i>Aloe inermis</i> Forsk	<i>A. murina</i>
<i>Aloe myriacantha</i>	<i>A. parvidens</i>
<i>Aloe penduliflora</i> Baker	<i>A. rauhii</i>
<i>Aloe scabrifolia</i>	<i>A. sheilae</i>
<i>Aloe somaliensis</i>	<i>A. striata</i> subesp. <i>komaggasensis</i>
<i>Aloe striata</i> subesp. <i>Karasbergensis</i>	<i>A. thorncroftii</i> Pride of Borberton
<i>Aloe tidmarshii</i>	<i>A. turkanensis</i>

(Brandham, 1986 ; Brandham y Carter, 1990 ; Carter *et al.*, 1984 ; Demisew, 1992 ; Gilbert y Demisew, 1992 ; Glen y Hardy, 1987 ; Hardy D. S., 1984, 1985 ; Lavranos, 1985 ; Lavranos, 1992 ; Lavranos, 1993 ; Lavranos, 1994 ; Moran, 1992 ; Newton, 1991a ; Newton, 1991b ; Newton, 1992 ; Newton, 1993 ; Polz, 1985 ; Reynolds, 1996 ; Smale, 1984 ; Smith, 1990a ; Smith, 1990b ; Smith y Greyling, 1990 ; Smith y Van Wyk, 1989 ; Van Jaarsveld, 1993 ; Viljoen y Van Wyk, 1996)

Entre las especies de *Aloe* que fueron introducidas a Chile y que se pudieron encontrar durante la ejecución de este trabajo, corresponderían a las especies *Aloe barbadensis*, *A. variegata*, *A. striata*, *A. ciliaris*, *A. arborescens* var. *Variegata*, *A. ferox* y *A. aristata* (Brickell, 1989).

3. Importancia del *Aloe* sp.

La razón por la cual esta especie ha adquirido importancia económica se debe a que sus hojas producen un gel y un jugo, los que se han utilizado en la medicina tradicional para diversos fines. Estos compuestos han sido investigados y actualmente ocupan un lugar relevante en la industria farmacéutica y cosmética modernas.

Entre las trescientas especies descritas, Contreras (1990) plantea que doce son de interés económico por ser productoras de Acíbar, siendo las de mayor importancia en Venezuela *Aloe barbadensis*, *A. ferox*, *A. perryi*, *A. succotrina*, *A. curazao*, *A. capo*,

También se encuentra en la literatura que se describen a las especies *Aloe spicata*, *A. ferox* y *A. succotrina* como fuente de acíbar, extraído del jugo de las hojas y que contiene aloe-emodina, aloe-enodinarabinosa, aloína y sustancias resinosas (Mostacero *et al.*, 1988).

Se plantea que la mejor calidad provendría del llamado *Aloe soccotrine* o *A. de Zanzibar*, y que corresponderían a un producto derivado de la especie *Aloe perryi*, que fué conocida por los griegos en la cuarta centuria a.c. y que provenía de la isla de Socotra (Bailey, 1958).

De las hojas se extrae un jugo llamado Acíbar, sustancia resinosa de color amarillo, de fuerte olor, utilizado como purgativo, cuyo principio activo son las antraquinonas ; además, de las hojas se obtiene un gel, que se aplica en cuadros respiratorios; éstas hojas presentan entre un 20 a 25% de aceites volátiles y un 50% de agua. De la sabia se obtiene aloína, usado como purgante, es una mezcla de antraglicósidos, derivados de la antraquinona. Estos principios activos son denominados en general como emodinas, que son dihidroximetilantraquinonas o derivados de ellas.

Entre los compuestos encontrados en la aloína de los diversos tipos de *Aloe*, se tienen los siguientes : ácido crisofánico, emodina y aloe-emodina. Las propiedades de la aloína y su calidad, depende de la concentración y cantidad en que cada uno de estos compuestos se encuentre en la especie utilizada (Contreras, 1990).

Según este autor, la aloína extraída del *Aloe barbadensis*, llamada barbaloína, es de excelente calidad, produce cristales de color amarillo limón, de sabor inicialmente dulce para luego sentir su amargor, sensible a la luz (se oscurece), soluble a 18°C en agua caliente y en alcohol, con un punto de fusión entre 148-149°C.

Se considera que la aloína es una droga catártica y fuertemente irritante, que produce espasmos en la musculatura lisa de vientre y que a dosis altas puede complicar los nefrones. En el Anexo 2 se presenta una tabla con los contenidos de la barbaloína.

En las especies de *Aloe*, se han encontrado diversos compuestos bioquímicos de importancia, tanto en sus hojas, flores, y raíces. Algunos de estos compuestos son derivados de la tiramida, piperidina, quinonas, antraquinonas, pre-antraquinonas, feniletilamina, 5-hidroxi aloin A, 3-hidroxicrisacina, barbaloína, glicósidos, isobarbaloína, nataloína, isoeleuterol, antronas, agliconas, diastereomeric-C-glicosyl, compuestos aromáticos, aminoácidos e inclusive alcaloides tóxicos. (Dagne *et al.*, 1994 ; Nash *et al.*, 1993 ; Rauwald y Beil, 1993 ; Singler y Rauwald, 1994 ; Van Wyk *et al.*, 1995 ; Wanphen, 1985)

6. Bibliografía

- Bailey L. H. 1958. The standard cyclopedia of horticulture. The Macmillan Company. Vol I :255-261 pp.
- Brandham P. E. 1986. *Aloe rauhii* - *Liliaceae*. Royal Botanical Garden, Kews in association with Collingridge. v (3)2 :57-61 pp.
- Brandham P. E. y S. Carter. 1990. A revision of the *Aloe tidmarshii*/*A. ciliaris* in South Africa. Her Majesty's Stationery Office. v 45(4) :637-645 pp.
- Brickell C. 1989. Enciclopedia de plantas y flores. Vol I. Ediciones Grijalbo, Mexico. 380-400 pp.
- Brickell C. 1989. Enciclopedia de plantas y flores. Vol II. Ediciones Grijalbo, Mexico. 408 p.
- Carter S., Cutler D.F., Reynolds T. y P. E. Brandham. 1984. A multidisciplinary approach to a revision of the *Aloe somaliensis* complex (*Liliaceae*). Her Majesty's Stationery Office. v 39(3) :611-633 pp.
- Contreras J.S. 1990. El cultivo de la sábila en Venezuela. Editorial Edicampa S. R. L., Caracas. 53 p.
- Dagne E., Yenesew A., Asmellash S. Demisew S. y S. Mavi. 1994. Anthraquinones, pre.antraquinones and isoeleutheol in the roots of *Aloe* species. *Phytochemistry* (UK). v 35(2) :401-406 pp.
- Demisew S. y P. E. Brandham. 1992. A new species of *Aloe* from the Ethiopian Rift Valley. Her Majesty's Stationery Office. v 47(3) :509-512 pp.
- Departamento de Investigaciones Industriales. 1990. Cultivo e industrialización de la sabila. *Aloe vera*. Banco Central de Honduras, Tegucigalpa DC. 41 p.
- Gilbert M. G. y S. Demisew. 1992. Notes on the genus *Aloe* in Ethiopia : misinterpreted taxa. Her Majesty's Stationery Office. v 47(4) :647-653 pp.
- Glen H. F. y D. S. Hardy. 1987. Nomenclatural notes on three southern African representatives of the genus *Aloe*. Bureau for Scientific Publications. v 53(6) :489-492 pp.
- Graham E. y H. E. Mc Minn. 1941. Ornamental shrubs and woody vines of the pacific coast. Mill College, Oakland. Gillick Press. California. 48-49 pp.
- Hardy D. S. 1984. *Aloe thorncroftii* Pride of Barberton. South African *Aloe* and Succulent Society. v 21(3-4) :72 pp.
- Hardy D. S. 1985. The Narib, a living sea of sand. South African *Aloe* and Succulent Society. v 22(4) :76 pp.

- Lavranos J. J. 1985. *Aloe sheilae* : a new species from Saudi Arabia. Cactus and Succulent Society of America. v 57(2) :71-72 pp.
- Lavranos J. J. 1992. *Aloe inermis* Forsk, and its relatives with description of a new species. Cactus and Succulent Society of America. v 64(4) :206-208 pp.
- Lavranos J. J. 1993. Note on *Aloe brachystachys* Baker and a new synonym. Cactus and Succulent Society of America. v 65(4) :195 p.
- Lavranos J. J. 1994. Note on *Aloe guillaumetti* Cremers from Madagascar, with description of a new species by J. J. Lavranos and Walter Roosli. Cactus and Succulent Society of America. v 66(1) :3-6 pp.
- Mabberley D. J. 1988. The Plant-Book. Department of Plant Science, University of Oxford. Cambridge, University Press. 20-21 pp.
- Moran R. 1992. *Aloe* wild in California. Cactus and succulent journal (USA). v 64(2) :55-56 pp.
- Mostacero, J. L., García E. A., Mejía F. C. y F. P. Pelaez. 1988. Sistemática Clásica Fanerogamia. Ediciones Botánicas N° 1. Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas. Mejico. 531 pp.
- Nash R. J., Beaumont J., Veitch N. C., Reynolds T., Benner J., Hughes C. N. G., Dring J. V., Bennet R. N. y J. E. Dellar. 1993. Phenylethylamine and piperidine alkaloids in *Aloe* species. Planta Medica (Germany). v 58(1) :84-87 pp.
- Newton L. E. 1991a. A new pendulous *aloe* from a mountain in north Kenya. Cactus and Succulent Society of America. V 63(2) :80-81 pp.
- Newton L. E. 1991b. On the identity of *Aloe penduliflora* Baker (Liliaceae/Aloaceae). International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature. v 40(1) :53-60 pp.
- Newton L. E. 1992. The identity of *Aloe archeri* Lavranos (Liliaceae/Aloaceae). International Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature. v 41(1) :25-34 pp.
- Newton L. E. 1993. A new Kenyan species of *Aloe* with two flower colour variants. Cactus and Succulent Journal (USA). v 65(3) :138-140 pp.
- Polz F. 1985. *Aloe humilis* (L.) Ph. Miller. Deutsche Kakteen.Gessellschaft. v 36(8) :vii-viii pp.
- Rauwald H. W. y A. Beil. 1993. 5-hydroxaloin A in the genus *Aloe*. Thin layer chromatographic screening and high performance liquid chromatographic determination. Zeitschrift fuer Naturforschung Section C, Biosciences (Germany). v 48(1-2) :1-4 pp.
- Reynolds T. 1996. Chemotaxonomy of *Aloe turkanensis* and *Aloe scabrifolia* from Kenya. Biochemical-Systematics and Ecology (UK). v 24(4) :347-352 pp.

- Sanders T. W. 1966. Encyclopaedia of Gardening. 22° Edición W.H. & L. Collingridge Limited, Tower House, Southampton. 529 p.
- Singler A. y H. W. Rauwald. 1994. Firts proof of anthrone aglycones and diastereomeric anthrone-C-glycosyls in flowers and bracts of *Aloe* species. Biochemical Systematics and Ecology (UK). v 22(3) :287-290 pp.
- Smale T. 1994. *Aloe dichotoma*. Cactus and Succulent Society of Great Britain. V 2(3) : 74 p.
- Smith G. F. y H. P. Greyling. 1990. Neotypification of *Aloe glabrata*, basionym of *Haweothis glabrata* (*Asphodelaceae* : *Alooideae*). Int. Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature. v 39(2) :331-332 pp.
- Smith G. F. y A. E. Van Wyk. 1989. Biographical notes on James Bowie and the discovery of *Aloe bowiea* Schult. & J. H. Schult. (*Alooideae* : *Asphodelaceae*). Int. Bureau for Plant Taxonomy and Nomenclature. v 38(4) :557-568 pp.
- Van Jaarsveld E. 1993. *Aloe gariensis pillans*. Cactus and Succulent Society of America. v 65(2) :88-89 pp.
- Van Wyk B. E. , Yenesew A. y E. Dagne. 1995. Chemotaxonomic survey of anthraquinones and pre-anthraquinones in roots of *Aloe* species. Biochemical Systematics and Ecology (UK). v 23(3) :267-275 pp.
- Viljoen A. M. y B. E. Van Wyk. 1996. The evolution of *aloes* : new clues from their leaf chemistry. Aloe (South Africa). v 33(2-3) :30-33 pp.
- Wanphen S. 1985. *Aloe vera* : it's a succulent plant and a medicinal value. Neroac Newsletter (Thailand). V 13(2) :1-5 pp.

ANTECEDENTES SOBRE ORIGEN, TAXONOMÍA Y BOTÁNICA DE ALOE VERA.

- Las especies de Aloe pertenecen a la sub-clase Liliidae al orden Liliales, Familia Aloeaceae y Género Aloe.
- Se denomina comúnmente como sábila.
- Planta originaria del sur de Africa.
- Es una planta monocotiledónea, suculenta, siempre verde, rica en antraquinona. Existen diversos tipos desde herbáceas hasta plantas que pueden alcanzar 6 metros de altura.
- La planta estudiada corresponde a Aloe barbadensis Mill o también denominada como Aloe vera Linn.
- Planta suculenta de 30 a 60 cms de altura, irregularmente moteada de blanco cuando joven, de márgenes con espinas frágiles, flores largas y amarillas.

ADAPTACIÓN A CONDICIONES CLIMÁTICAS Y DE SUELO.

- Especie que prefiere ambientes subtropicales con régimen térmico y humedad moderadamente alta.
- No tolera heladas, especialmente en estados tempranos de crecimiento.
- Soporta sequía pero responde al riego.
- Prefiere suelos francos, de moderada a baja salinidad.
- Es muy poco tolerante a condiciones de suelos con mal drenaje.

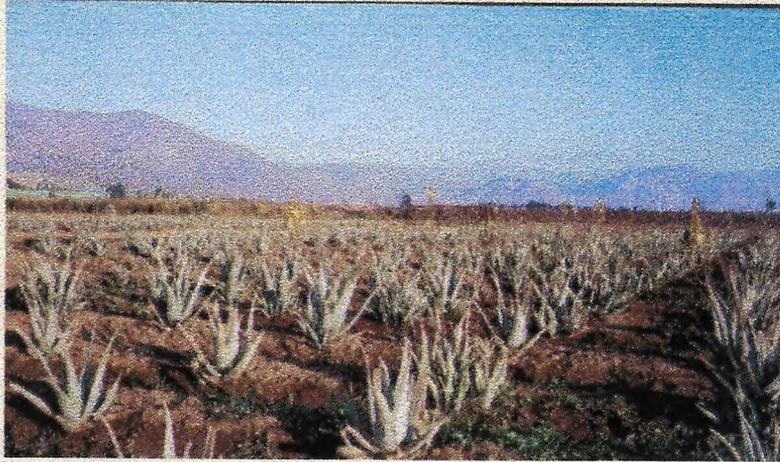
ANTECEDENTES DE MANEJO AGRONÓMICO

- Preferir áreas de plantación con bajo riesgo de heladas o de escasa intensidad.
- Preferir suelos de textura media, de buen drenaje y fertilidad media.
- Realizar plantación durante invierno, para favorecer su establecimiento.
- En condiciones de secano con riego eventual, establecer 15.000 plantas/ha.
- En condiciones de suelos bajo riego permanente, se puede incrementar población de plantas a 25 o 30 mil.
- Riego: Durante otoño-invierno regar cada 60 días.
- Durante primavera-verano, cada 30 días.
- En suelos de muy baja fertilidad, aplicar nitrógeno, fósforo y potasio en dosis bajas.
- Considerar un continuo control de malezas, en el área adyacente a la planta, manteniendo una taza libre de malezas.
- No se conocen aún plagas y enfermedades importantes del cultivo.
- Se puede iniciar cosecha a los 18 a 20 meses después de la plantación.

CONCLUSIONES

- En las condiciones agroecológicas de Pan de Azúcar se verificó un efecto positivo del riego con una frecuencia cada 30 días.
- La aplicación de fertilizantes y estiércol de cabra presentó un efecto depresivo, sobre los parámetros productivos.
- La estación de mayor crecimiento de las plantas fue en primavera-verano.
- Las plantas alcanzaron a los 18 meses, producciones de 29 ton/ha de hojas, 16 tons/ha de materia prima para obtención de gel y 159 l/ha de acibar, con el tratamiento de riego cada 30 días y sin fertilización.

MANEJO DE CAMPO CULTIVO DE ALOE VERA



Proyecto FIA - CORPADECO

INVESTIGACIÓN PARA LA
PRODUCCIÓN DE VEGETALES
EN ZONAS ÁRIDAS Y
SEMIÁRIDAS DE LA REGIÓN DE
COQUIMBO

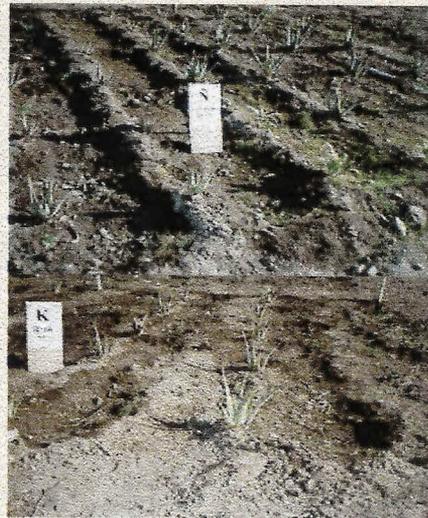
OBJETIVOS

- ☞ Evaluar la adaptabilidad del Aloe Vera a las condiciones de la IV Región.
- ☞ Determinar el manejo Agronómico del cultivo.

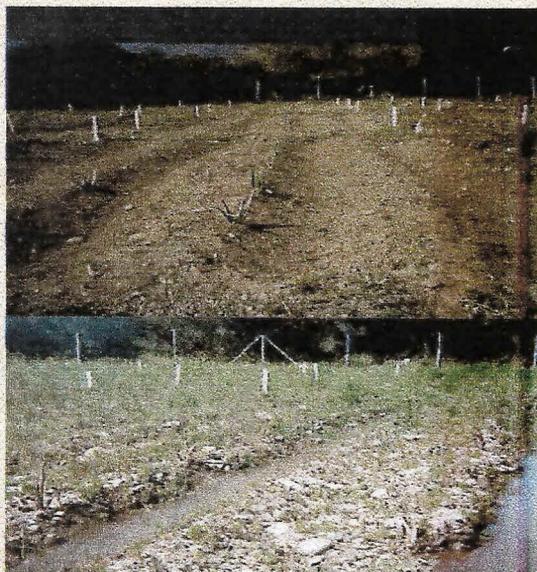
ASPECTOS METODOLOGICOS

- ☞ Determinación de Sectores de Ensayos.
- ☞ Preparación de parcelas de ensayos.
- ☞ Internación de plantas desde Venezuela.
- ☞ Asignación de tratamientos.
- ☞ Detectar plantas en la zona.
- ☞ Control de Tratamientos.
- ☞ Análisis químico de acíbar.

SECTOR PEJERREYES



SECTOR EL MOLLE



SECTOR PAN DE AZUCAR



SECTOR LOS VILOS

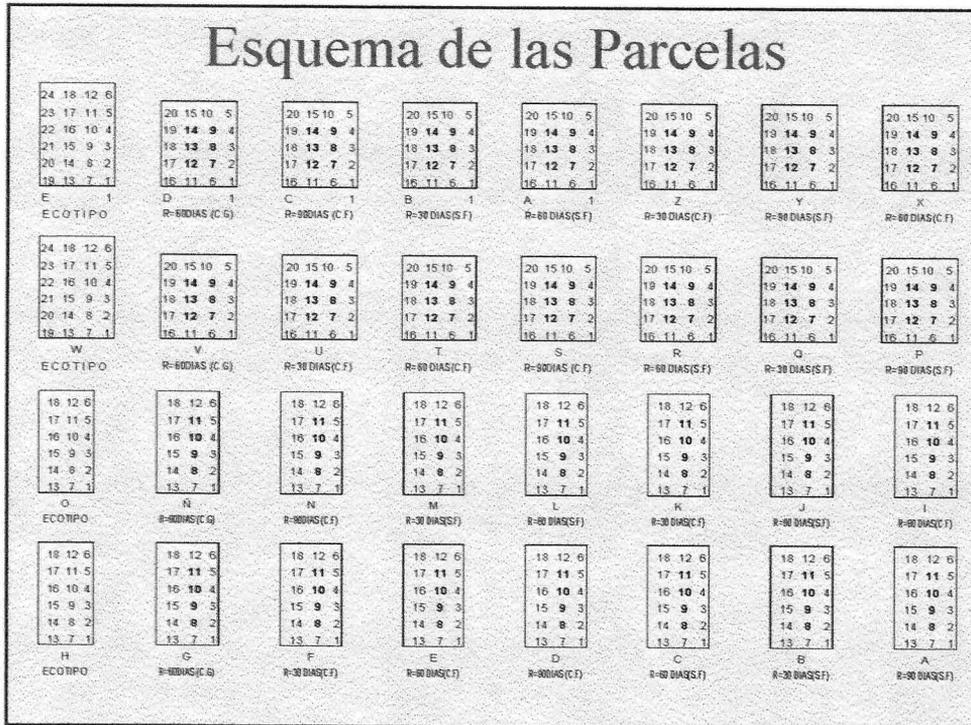


SECTOR CANELA



Asignación de Tratamientos y Control

- ☛ Tratamiento 1 Riego cada 30 días con fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 2 Riego cada 60 días con fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 3 Riego cada 90 días con fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 4 Riego cada 30 días sin fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 5 Riego cada 60 días con fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 6 Riego cada 90 días sin fertilización (dos parcelas)
- ☛ Tratamiento 7 Riego cada 60 días con guano (dos parcelas)



Control de Tratamientos

Controles Bimensuales: Registros basados en la toma de:

- ☞ Longitud
- ☞ Grosor
- ☞ N° de Hojas
- ☞ Coloración

Control de Tratamientos

☞ Plantilla tipo para Controles Bimensuales.

Parcela	O				Ñ				N				M				L	K	J	I
Planta	8	9	10	11	8	9	10	11	8	9	10	11	8	9	10	11				
Altura																				
Grosor																				
Color																				
Nº hojas																				

RIEGOS

☞ Por Surcos

☞ Aplicaciones según calendario

FERTILIZACIÓN

- ☞ 70 U de N/Há. (155 kg. De urea por há.)
- ☞ 280 grs. por parcela de 18 m².

- ☞ 70 kgs. P₂O₅/há.(155 kgs. De SFT)
- ☞ 280 grs. por parcela de 18 m².

FERTILIZACIÓN

- ☞ 1500 kgs. De guano de cabra por há.
- ☞ 2,7 kgs. Por parcela de 18 m²
- ☞ el guano de cabra se aplicó sólo a la parcela y su réplica, sin urea y sin fósforo

Cosecha y muestreo

- Forma de cosecha.
- Acíbar y gel.



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
ECONÓMICA PARA EL ALOE VERA EN
LA IV REGIÓN**

abril, 2000

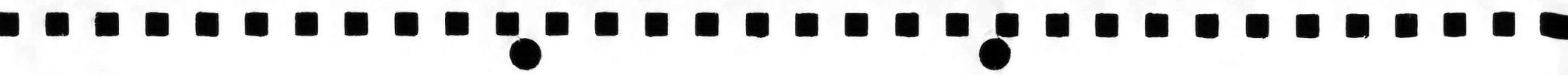


INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

OBJETIVO

DETERMINAR LA RENTABILIDAD DE
EXPLOTAR CULTIVOS DE ALOE VERA EN
ZONAS ARIDAS Y SEMI-ARIDAS DE LA IV
REGION.





ETAPAS DE ESTUDIO

◆ ESTUDIO DE MERCADO

- DETERMINACION DEL PRODUCTO
- DEMANDA INTERNA/EXTERNA
- OFERTA INTERNA/EXTERNA
- COMERCIALIZACION

◆ ESTUDIO TECNICO-FINANCIERO

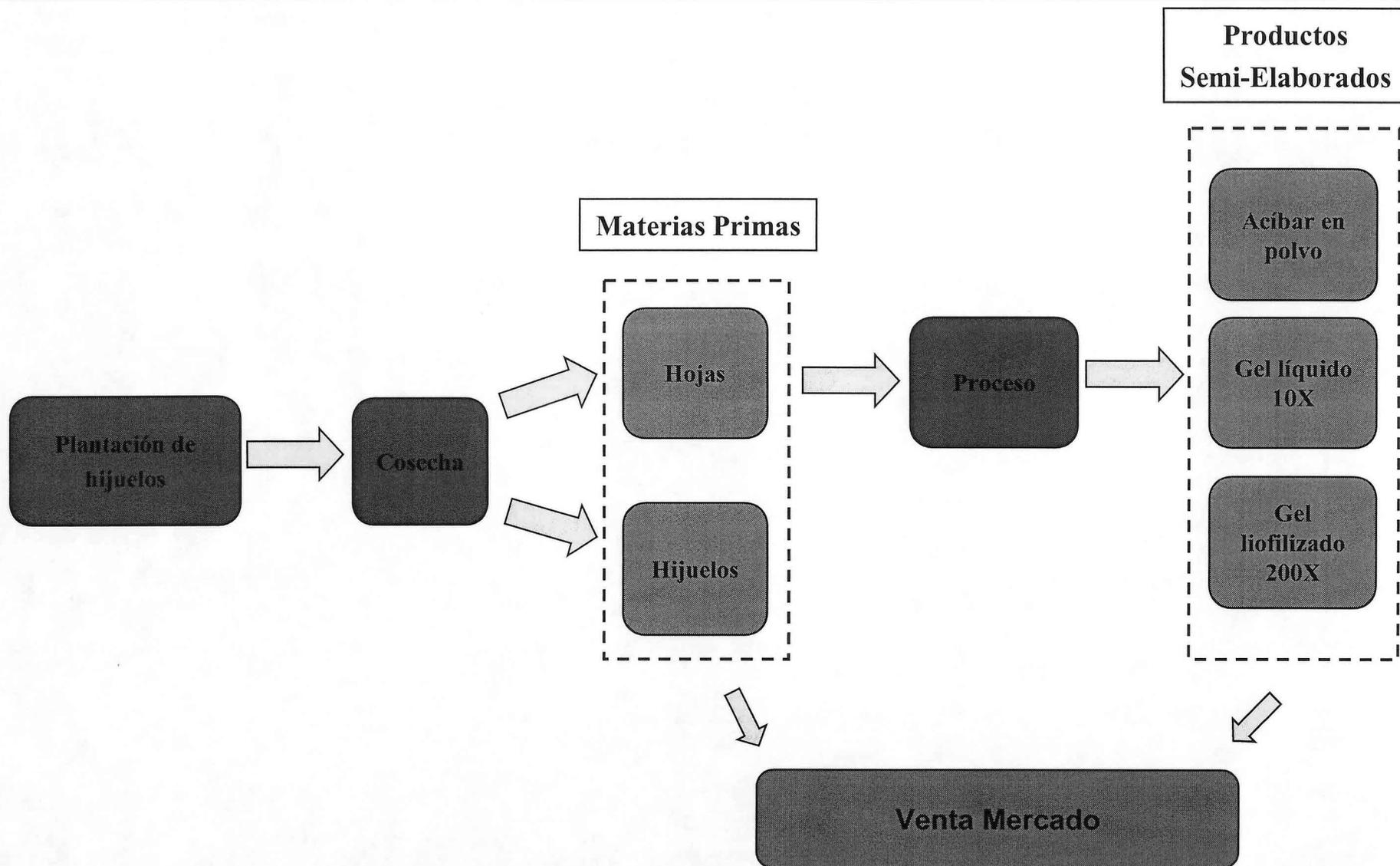
- IDENTIFICACION DE PROCESOS PRODUCTIVOS
- DETERMINACION DE LA INVERSION NECESARIA
- DETERMINACION DE COSTOS ASOCIADOS
- EVALUACION FINANCIERA



ANTECEDENTES DEL ESTUDIO ANTERIOR

- ◆ **CRECIMIENTO DE PLANTAS EN EL TIEMPO**
- ◆ **GROSOR DE HOJAS EN EL TIEMPO**
- ◆ **NUMERO DE HOJAS POR PLANTA EN EL TIEMPO**
- ◆ **PRODUCCION DE ACIBAR POR PLANTA, SEGUN RIEGO**
- ◆ **PRODUCCION DE GEL POR PLANTA, SEGUN RIEGO**

DETERMINACION DEL PRODUCTO



DEMANDA INTERNA

- ◆ EN CHILE EXISTEN 7 LABORATORIOS QUE FABRICAN PRODUCTOS QUE CONTIENEN ALOE VERA.
- ◆ LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR ESTOS LABORATORIOS CONTIENEN UN BAJO PORCENTAJE DE ALOE VERA.
- ◆ EL VOLUMEN COMERCIALIZADO ES BAJO, POR LO TANTO SUS REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA SON AUN MENORES.
- ◆ VARIOS LABORATORIOS IMPORTAN DIRECTAMENTE SUS MATERIAS PRIMAS.

DEMANDA EXTERNA

- ◆ **NO EXISTEN DATOS ESTADISTICOS ACERCA DE VOLUMENES PRODUCIDOS NI TRANSADOS DE ALOE VERA EN EL MUNDO, LO QUE DIFICULTA UN ANALISIS CUANTITATIVO DEL MERCADO.**
- ◆ **SEGUN LA OPINION DE EXPERTOS CONSULTADOS Y DOCUMENTACION REVISADA, SE PUEDE AFIRMAR QUE A NIVEL MUNDIAL EXISTE UNA TENDENCIA CRECIENTE HACIA EL USO DE PRODUCTOS COSMETICOS Y FARMACEUTICOS.**
- ◆ **GRANDES COMPAÑIAS FABRICANTES DE PRODUCTOS SEMI-ELABORADOS Y TERMINADOS DE ALOE VERA SE HAN INTEGRADO VERTICALMENTE, CULTIVANDO SUS PROPIOS PREDIOS. EN VARIOS CASOS DEBEN RECURRIR A TERCEROS PARA ABASTECERSE DE MATERIA PRIMA.**

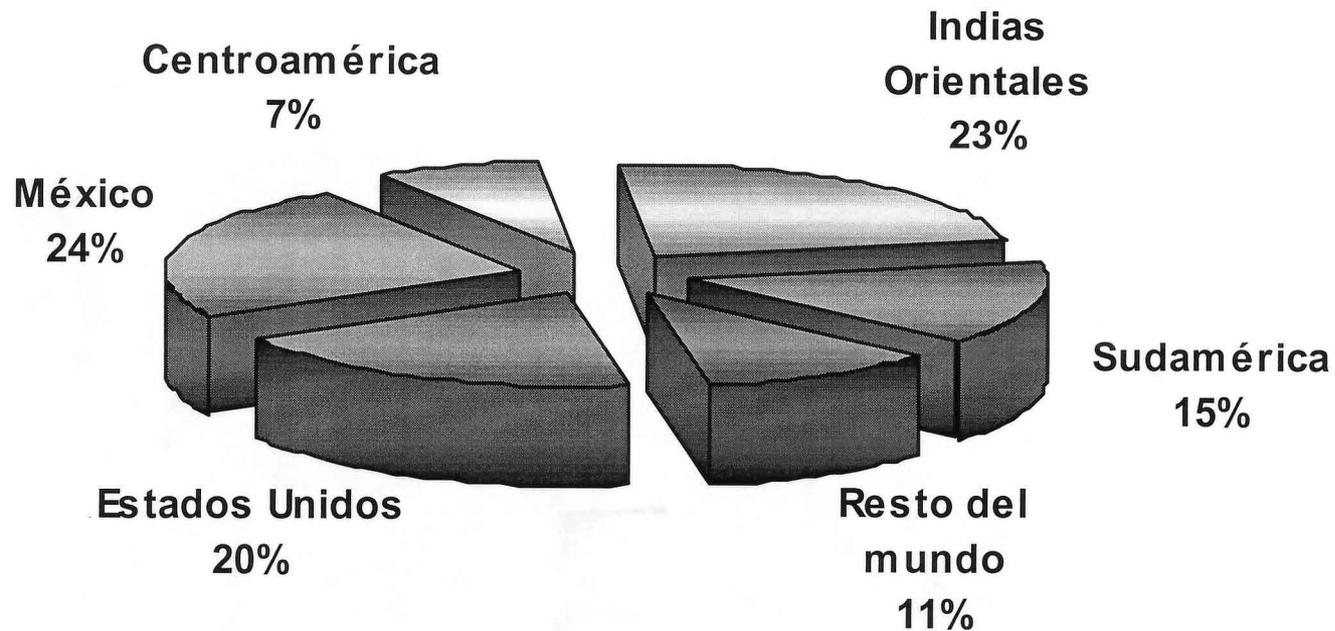
OFERTA INTERNA

- ◆ EN CHILE NO EXISTEN CULTIVOS INDUSTRIALES DE ALOE VERA NI FABRICANTES DE PRODUCTOS SEMI-ELABORADOS.
- ◆ EXISTEN REPRESENTANTES DE FIRMAS EXTRANJERAS QUE IMPORTAN LOS PRODUCTOS, EN MUCHOS CASOS A PEDIDO, PARA LOS LABORATORIOS COSMETICOS.
- ◆ EL TAMAÑO PEQUEÑO DEL MERCADO NACIONAL CONSTITUYE UNA BARRERA DE ENTRADA PARA FABRICAR Y COMERCIALIZAR EN CHILE, DEBIDO A LAS ALTAS INVERSIONES EN ACTIVO FIJO.

OFERTA EXTERNA

- ◆ EXISTE UNA GRAN CANTIDAD DE FIRMAS QUE OFRECEN PRODUCTOS TERMINADOS Y SEMI-ELABORADOS DE ALOE VERA. LA OFERTA SE CONCENTRA EN ESTADOS UNIDOS, QUIEN SE ABASTECE DE MATERIA PRIMA DESDE TEXAS, FLORIDA, MEXICO Y EL CARIBE.
- ◆ EXISTE UNA ESTIMACION DEL INTERNATIONAL ALOE SCIENCE COUNCIL ACERCA DE LA SUPERFICIE PLANTADA DE ALOE VERA EN EL MUNDO (APROX. 5000 Ha EN 1994). DESTACAN ESTADOS UNIDOS Y MEXICO COMO LOS PRINCIPALES PRODUCTORES.

DISTRIBUCION DE SUPERFICIE PLANTADA DE ALOE VERA EN EL MUNDO. ESTIMACION ALTA - 1994



Fuente: IASC

PRECIOS OBSERVADOS

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO		
		ALTO	MEDIO	BAJO
(Precios Miami-USA)				
Hojas de Aloe Vera	US\$/hoja	0.60	0.50	0.40
Hijuelos de Aloe Vera *	US\$/hijuelo	0.50	0.40	0.30
Acíbar en polvo	US\$/kg	24.00	21.00	18.00
Gel líquido 10X	US\$/kg	16.00	14.00	11.00
Gel liofilizado 200X	US\$/kg	200.00	180.00	160.00

* Venta sólo en mercado interno

PARAMETROS DE SIMULACION

ITEM	UNIDAD	VALOR
Superficie plantada	há	20
Valor del terreno	\$/há	800,000
Vida útil planta procesadora	años	10
Certificación de calidad IASC	US\$	5,000
Tasa de descuento	%	14%
Tipo de cambio	\$/US\$	500
% venta de hijuelos a partir año 6	%	50%

RESUMEN DE EVALUACIONES DE PROYECTOS

Producto	Escenario	Inversión Inicial (US\$)	VAN (US\$)	TIR
Hojas de Aloe Vera	Precio alto - Aéreo	-296,379	-1,976,787	n/d
	Precio alto - Marítimo	-296,379	-51,982	n/d
Acíbar en polvo	Precio medio - Aéreo	-543,901	-436,465	n/d
	Precio medio - Marítimo	-543,901	-433,578	n/d
Gel líquido 10X	Precio alto - Aéreo	-607,784	1,175,264	44%
	Precio medio - Aéreo	-607,784	909,995	38%
	Precio bajo - Aéreo	-607,784	512,091	29%
Gel liofilizado 200X	Precio alto - Aéreo	-768,070	386,281	23%
	Precio medio - Aéreo	-768,070	253,647	20%
	Precio bajo - Aéreo	-768,070	121,012	17%

Elaborado por INECON.

CONCLUSIONES

◆ PROYECTOS CON RESULTADOS POSITIVOS

- PRODUCCION GEL LIQUIDO 10X
- PRODUCCION GEL LIOFILIZADO 200X

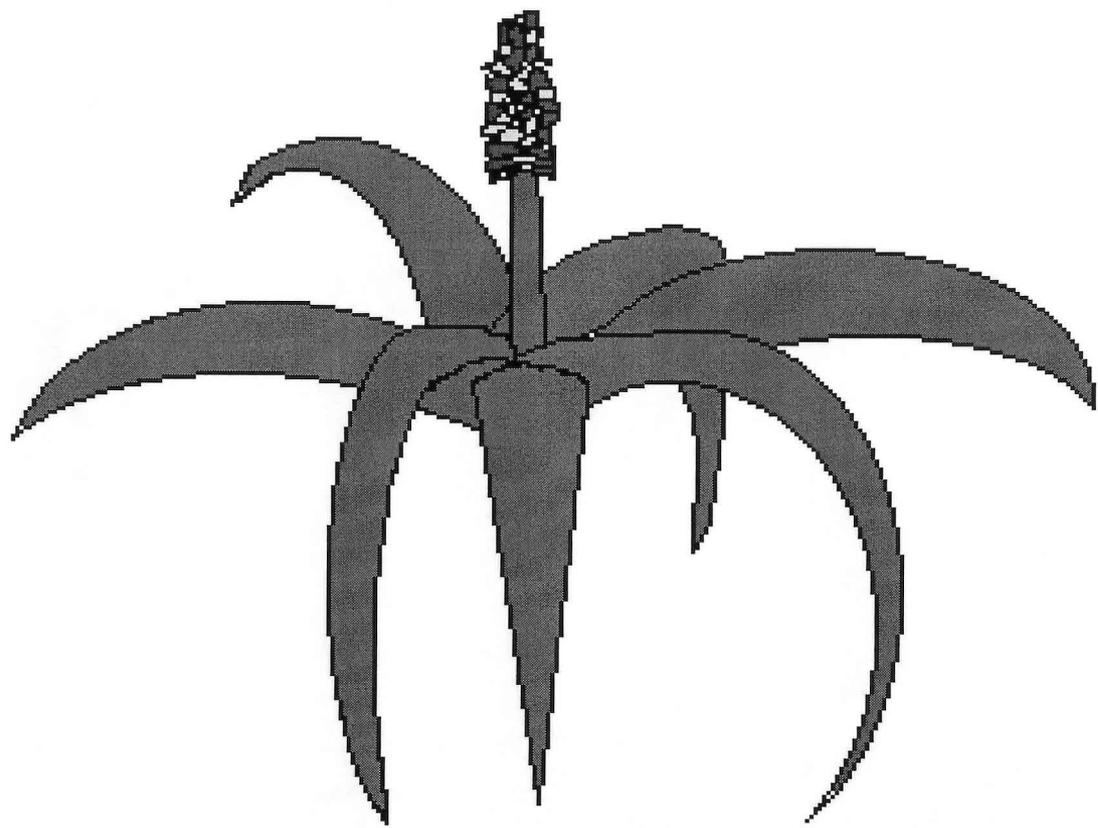
◆ PROYECTOS CON RESULTADOS NEGATIVOS

- HOJAS DE ALOE VERA
- PRODUCCION DE ACIBAR EN POLVO

CONCLUSIONES (CONT.)

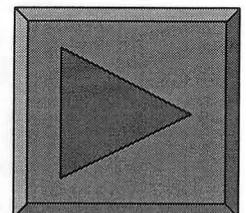
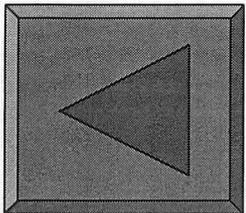
- ◆ **SE REQUIERE UNA ALTA INVERSION EN ACTIVO FIJO PARA PRODUCIR GEL, ESPECIALMENTE PARA EL CASO DEL GEL LIOFILIZADO.**
- ◆ **SE RECOMIENDA INVESTIGAR A FONDO LOS PROCESOS PRODUCTIVOS, PUESTO QUE CONSTITUYE UN ELEMENTO ESTRATEGICO DEL NEGOCIO.**
- ◆ **ES ACONSEJABLE ESTABLECER UNA ASOCIACION ESTRATEGICA CON ALGUNA FIRMA EXTRANJERA INTERESADA EN ADQUIRIR LAS MATERIAS PRIMAS.**

INICIO



OBJETIVO

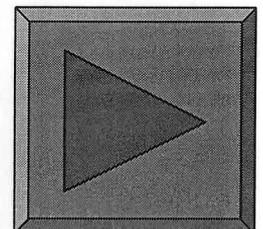
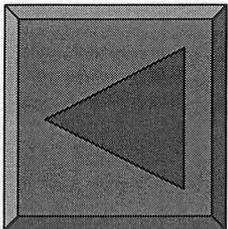
⌘ Estudiar las mejores formas de obtención de Aloe Vera en forma de gel y al estado sólido, como un producto materia prima restituible al original, bajo consideraciones de cosecha de la planta y aspectos de producción.



TOMA DE MUESTRA PARA EL ESTUDIO

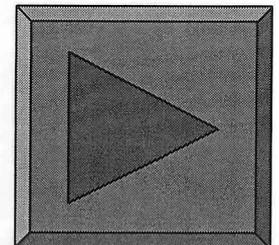
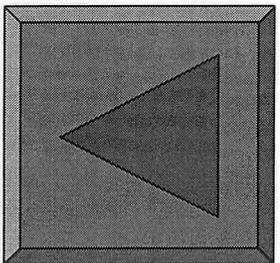
⌘ Variables

- Tipo de producto
- Base Normativa
- Universo
- Operatoria
- Disposición, Conservación.



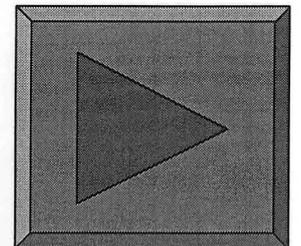
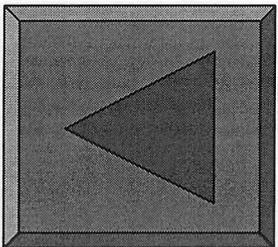
FORMAS DE EXTRACCIÓN DEL GEL ESTUDIADAS

- ⌘ Escurrimiento simple
- ⌘ Escurrimiento con adición de calor
- ⌘ Prensado
- ⌘ Frotación, manual
- ⌘ Fileteado y licuación.



LIMPIEZA DEL GEL OBTENIDO

- ⌘ Impurezas de origen vegetal.
- ⌘ Coloración marrón rojiza.



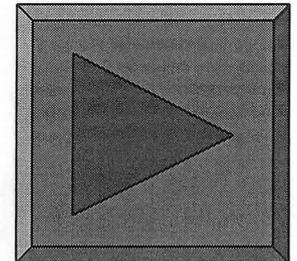
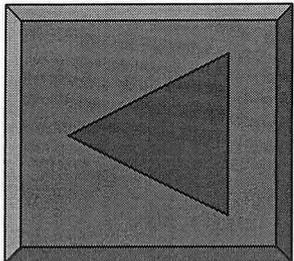
PRESERVACIÓN

⌘ Microorganismos

⌘ Temperatura

⌘ Preservantes

⌘ Condiciones de almacenamiento.



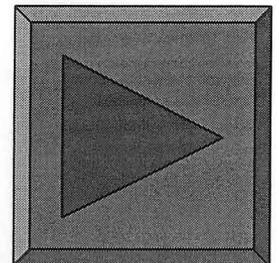
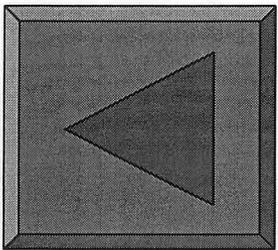
LIOFILIZACIÓN DEL GEL

⌘ Definición

⌘ Proceso

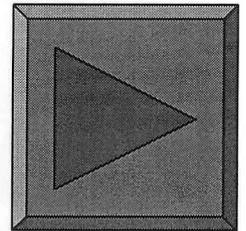
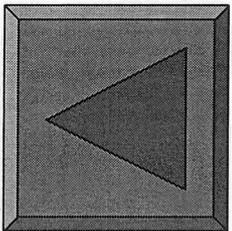
⌘ procedimiento

⌘ Técnica, ciclos.



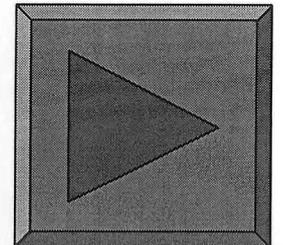
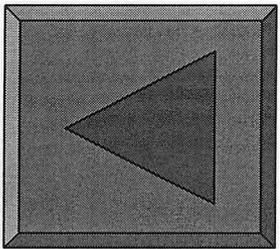
LIO FILIZADO

- ⌘ Proviene de las raíces LIO, que significa solvente y PHILOS, que significa amistoso.
- ⌘ Etimológicamente por lo tanto significa amigo o amistoso con los solventes.
- ⌘ Técnicamente el producto obtenido es ávido de agua, presentando un alto grado de higroscopicidad.



LIOFILIZACIÓN

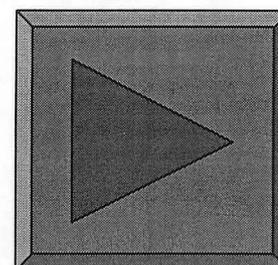
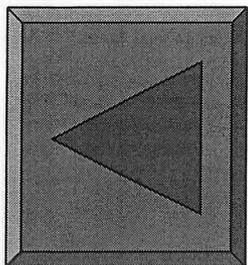
⌘ Es un proceso tecnológico a través del cual se congela el producto a tratar y se somete, en estas condiciones a un alto vacío con el propósito de sublimar el agua que contiene y así secarlo manteniendo la estructura reticular propia del producto.



PROCESO, CICLOS

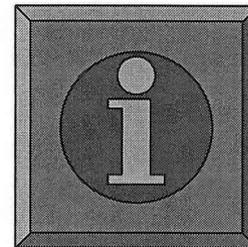
⌘ El proceso involucra pasos básicos que son:

- precongelamiento
- congelamiento
- aplicación de ciclos de vacío y congelación.
- secado posterior

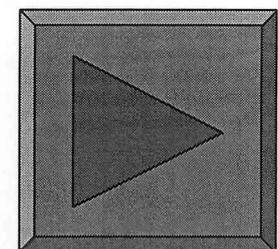
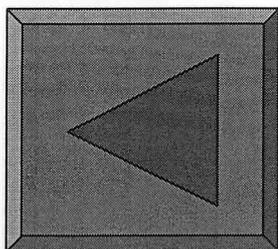
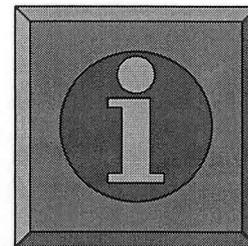


ENSAYOS SEGÚN USP

⌘ Desarrollo ficha técnica
Aloe vera gel



⌘ Desarrollo ficha técnica
Aloe vera polvo

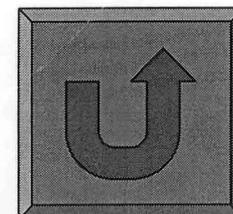


FICHA TÉCNICA *Aloe vera* L.GEL

Descripción del producto: El producto Gel de *Aloe vera* L. Corresponde al gel obtenido desde la pulpa de las hojas de la planta, el cual es obtenido por medios mecánicos separando la pulpa de las paredes de las hojas y moliendo exclusivamente la pulpa, purificando el gel obtenido a través de filtración mecánica. Este gel es preservado con 0.2% de benzoato de sodio, 0.4% de sorbato de potasio y 0.2% de ácido ascórbico.

Características del producto: El producto es un gel con un altísimo contenido de agua y bajo porcentaje de componentes (polisacáridos) que le dan las propiedades físicas que lo caracterizan.

Determinación	Metodología	Especificación
Descripción	Organoléptica	Gel translúcido, de color levemente amarillento, de olor característico, levemente amargo.
Identificación	LSLF-300	Corresponde con el estándar
Solubilidad	USP23	Completamente miscible en agua, glicerol y soluciones alcohólicas hasta 20%, Soluciones alcohólicas de mayor concentración genera opalescencia.
Viscosidad (LVT, spindle 4, 12 rpm, 20°C)	USP23<911>	Entre 3500cps y 5000 cps
Residuo Seco (70°C hasta peso constante)	BP23	Entre 1.3% y 1.5% en peso
Contenido de agua	USP23<921> met I	Entre 98% y 100 %
Cenizas	USP23<561>	Máximo 0.30%
Microbiología	USP23<61>	
Recuento total de aerobios mesófilos viables		Máximo 1000 ufc/g
Recuento total de hongos y levaduras		Máximo 1000 ufc/g
Coliformes.		Menor a 3% de las bacterias totales/g
Escherichia coli.		Negativo.
Salmonella.		Negativo.

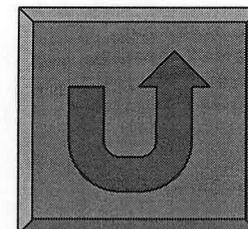


FICHA TÉCNICA *Aloe vera* L.POLVO

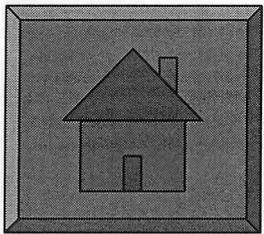
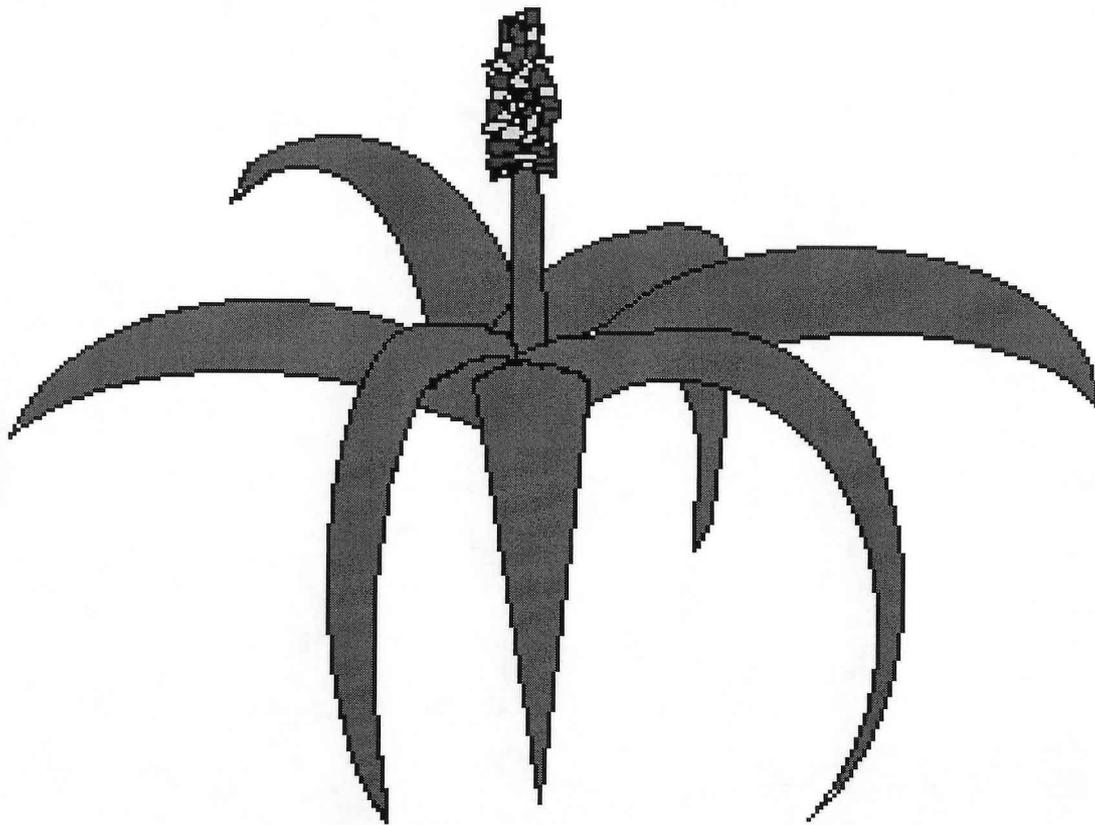
Descripción del producto: El producto Polvo de *Aloe vera* L. Corresponde al polvo obtenido desde el gel de la pulpa de las hojas de la planta, el cual es obtenido por liofilización por congelamiento y alto vacío.

Características del producto: El producto es un polvo con una altísima capacidad higroscópica y gran poder de solubilización en agua.

Determinación	Metodología	Especificación
Descripción	Organoléptica	Polvo blanco levemente amarillento, prácticamente inodoro y de sabor característico.
Identificación	LSLF-300	Corresponde con el estándar
Solubilidad	USP23	Completamente soluble en agua, glicerol y soluciones alcohólicas hasta 20%, Soluciones alcohólicas de mayor concentración genera opalescencia.
Contenido de agua	USP23<921> met.III	Máximo 2.5 %
Cenizas	USP23<561>	Máximo 5%
Microbiología	USP23<61>	
Recuento total de aerobios mesófilos viables		Máximo 1000 ufc/g
Recuento total de hongos y levaduras		Máximo 1000 ufc/g
Coliformes.		Menor a 3% de las bacterias totales/g
Escherichia coli.		Negativo.
Salmonella.		Negativo.



MUCHAS GRACIAS



FICHA TÉCNICA *Aloe vera* L.POLVO

Descripción del producto:	El producto Polvo de <i>Aloe vera</i> L. Corresponde al polvo obtenido desde el gel de la pulpa de las hojas de la planta, el cual es obtenido por liofilización por congelamiento y alto vacío.
Características del producto:	El producto es un polvo con una altísima capacidad higroscópica y gran poder de solubilización en agua.

Determinación	Metodología	Especificación
Descripción	Organoléptica	Polvo blanco levemente amarillento, prácticamente inodoro y de sabor característico.
Identificación	LSLF-300	Corresponde con el estándar
Solubilidad	USP23	Completamente soluble en agua, glicerol y soluciones alcohólicas hasta 20%, Soluciones alcohólicas de mayor concentración genera opalescencia.
Contenido de agua	USP23<921> met.III	Máximo 2.5 %
Cenizas	USP23<561>	Máximo 5%
Microbiología	USP23<61>	
Recuento total de aerobios mesófilos viables		Máximo 1000 ufc/g
Recuento total de hongos y levaduras		Máximo 1000 ufc/g
Coliformes.		Menor a 3% de las bacterias totales/g
Escherichia coli.		Negativo.
Salmonella.		Negativo.

CARACTERIZACION DE LA DEMANDA
PROYECTO ALOE VERA
FIA – CORPADECO

1. Producto en Estudio

Debido fundamentalmente a las mejores perspectivas de negocio, en relación a las tendencias de la demanda internacional, se investigó las probabilidades de comercializar, gel liofilizado de aloe vera, el cual se obtiene por sublimación al vacío, bajo congelamiento, de gel líquido de aloe vera.

El producto en cuestión, presenta ventajas para la industria farmacéutica y alimentaria, en relación al gel líquido, como, facilidad de almacenamiento por no necesitar refrigeración, bajo peso que facilita el transporte, fácil reconstitución por su porosidad y la más relevante, alarga el tiempo de vida, del producto final (fecha de expiración), del cual forma parte, al ser un producto estabilizado.

Algunas desventajas, por otra parte, de la liofilización, son el alto costo de los equipos necesarios, altas necesidades de energía en el proceso (mayor costo) y largo tiempo del proceso, normalmente veinticuatro horas.

Las características del gel liofilizado 200X, en estudio, al ser sometido a análisis de laboratorio (Ver Anexos), revelan un producto que se ajusta, en cierta medida, a los estándares internacionales definidos por la IASC (International Aloe Science Council), faltando afinar el proceso de liofilización, para enmarcarse totalmente dentro de los parámetros, normalmente tomados en cuenta.

2. Potenciales demandantes

Se realizaron contactos, por diferentes medios de comunicación, con la industria estadounidense, como el mercado objetivo más atractivo, debido al creciente aumento de la demanda, por productos naturales (tasas anuales de 12 % a 15 %),

utilizados en cosmética y como suplementos alimenticios naturales o en tratamientos reductores de peso, dentro de los cuales, se inserta el Aloe vera.

Se trata de empresas integradas hacia atrás, con campos propios de producción de la planta, para elaborar después, gel líquido 10X y polvo 200X, entre otros productos semielaborados, ofertados a la industria cosmética y alimentaria, de su país y del mundo (Ver Anexos).

El continente europeo, ha empezado a interesarse, en los productos cosméticos que contienen Aloe vera, pero la aceptación de alimentos que lo contienen, por los consumidores, es limitada. En todo caso, ellos seguirán la tendencia de Estados Unidos, como en otros productos y se estima un aumento, de la demanda, en años venideros, la cual actualmente es suplida, en gran medida por Estados Unidos.

En la cuenca del Pacífico, Corea representa, el mayor mercado para Aloe vera, seguido de Japón y la tendencia al aumento del consumo, de productos que lo contienen, se extiende a Singapur, Malasia y Australia. La industria, al igual que en Europa, es abastecida en su mayoría por Estados Unidos y Europa.

El poder negociador, de la industria estadounidense, es considerable, al poseer décadas de permanencia en el negocio, lo cual les ha permitido avanzar consistentemente, en estandarizar procedimientos de calidad, para la confección de productos semielaborados y tipificarlos, entre otros avances en investigación y desarrollo, a través de su Consejo Internacional de la Ciencia del Aloe. Los esfuerzos de marketing, para penetrar mercados en su país y el mundo, hace que hoy, ese país es lejos, el mejor posicionado en este negocio.

En Estados Unidos, sólo la empresa Forever Living Products International, Inc., el año 1995 vendió 1.115 millones de dólares, en productos que contenían Aloe vera. Con plantaciones propias en Texas (2.000 Hás.) y capacidad tecnológica para

obtener, más de 22.000 litros de gel líquido natural diariamente, es posible entender, el control del negocio que ejerce ese país. Otras empresas, de carácter similar, son Aloecorp Inc., Terry Laboratories o Southern Fields Aloe Inc., por ejemplo.

2.1 Contactos realizados con Estados Unidos : Se enviaron muestras de gel liofilizado 200X, para ser analizadas en laboratorio y comparadas con los estándares internacionales, a fin de obtener información que pudiera ser usada, para tratar de establecer relaciones comerciales, con las empresas dedicadas al negocio, en ese país.

La empresa Southern Fields Aloe Inc., considera a la luz de los resultados, buen potencial del producto, en la industria de jugos, por su contenido de insolubles, sin embargo, el contenido de ácido málico está bajo los estándares, lo cual confiere desventaja al producto, para ser utilizado en la industria farmacológica o cosmetológica.

Terry Laboratories decidió no analizar el producto, pues a juicio de su departamento técnico, no presentaba buena apariencia. Razones estratégicas de tipo comercial, en relación a sus propios distribuidores en Chile, explicarían su desinterés por analizar el producto, a nuestro juicio.

Concentrated Aloe Corporation recibió muestras, decidiendo no analizarlas, arguyendo no estar interesados en añadir, otras fuentes de materia prima, aparte de las propias, a la elaboración de sus productos.

Los hechos demuestran, el grado de control y protección de su negocio, mostrado por la industria de Estados Unidos. No facilitarán el camino, a su eventual competencia, en una zona geográfica, con posibles ventajas competitivas y que podría incursionar en el mercado suramericano, no desarrollado aún. No fue posible, obtener información sobre el teórico precio a obtener, por el producto en

cuestión, debido principalmente, a la seguridad de suministro de materia prima, dada por sus propias plantaciones, incluso en países vecinos (México),(Ver Anexos), además de la calidad asegurada, por la certificación del IASC, para sus productos semielaborados, por lo que no se arriesgarán, a trabajar con posibles proveedores sin certificación.

2.2 Contactos realizados en Chile : Muestras de gel liofilizado 200X, se enviaron a laboratorios de Santiago, para conocer su opinión técnica, sobre el producto.

El Laboratorio Petrizio manifestó su desinterés en el producto, por su apariencia poco atractiva en color y grado de compactación, situación que fue mejorada posteriormente, al afinar la técnica de liofilización.

Laboratorio Durandin mostró interés por un producto final, para uso cosmetológico, ya desarrollado y no realizó los análisis correspondientes.

La empresa Tecnologías Agrícolas Ltda., está interesada en adicionar Aloe a productos lácteos (yoghurt), a escala investigativa, lo cual significaría una posible vía de demanda, para el producto.

En Chile, existen distribuidores de empresas estadounidenses y europeas, para productos finales, en el área de la salud y cosmetológica, no existiendo industria procesadora de materia prima, para obtener productos finales, a excepción de algunos laboratorios como Avon o Davis, los cuales importan materia prima, por no encontrar proveedores de calidad, en el país. El mercado de consumidores finales, es de tamaño pequeño y abastecido por proveedores internacionales, esperándose un crecimiento de la demanda, en años venideros.

Los precios CIF en Chile, de gel líquido 10X, fluctúan entre US \$ 10 a 20/Kg., mientras que el liofilizado 200X es de alrededor de US \$ 180/Kg. Mientras no

exista en Chile, proveedores de calidad, el mercado seguirá siendo abastecido, tal como hoy sucede, por distribuidores extranjeros.

3. Perspectivas de Negocio

El negocio de Aloe en Chile, podría ser interesante, para quienes cultiven plantas de calidad, en zonas con radiación solar abundante y suelos arenosos, realizando alianzas estratégicas, con los poseedores de la tecnología industrial de procesamiento, para obtener en el país, productos semielaborados (gel líquido o liofilizado) o terminados, en orden a penetrar el mercado suramericano, a mediano plazo, o abastecer a demandantes europeos o asiáticos, en el corto plazo. Las inversiones iniciales son altas, por el equipamiento industrial necesario, lo cual sería absorbido por el inversionista extranjero, pero la rentabilidad del negocio también es alta (Ver Anexos), tanto para el agricultor como para el inversionista.

Otra posibilidad, es convertirse en proveedor de plantas, para suministrar a inversionistas de Suramérica, como Argentina o Brasil. La empresa Financom de Argentina, por ejemplo, preguntó específicamente por agricultores que produjeran hijuelos de Aloe vera en Chile. Los costos para el agricultor no son altos y la rentabilidad aparece interesante (Ver Anexos).

La posibilidad de abastecer a Estados Unidos, no parece muy cierta, por el manejo del negocio hoy de ese país, las barreras arancelarias para Chile, en contraposición a cero arancel, para México y los países del Caribe, por lo que la estrategia apuntaría, a consolidar relaciones de alianzas comerciales, con inversionistas de Estados Unidos, aprovechando su know how industrial, la certificación de calidad posible de obtener y producir en Chile, en ambientes agroecológicos óptimos, para colocar los productos, aprovechando los canales de distribución abiertos, en Asia Pacífico y Europa.

Cuadro N°5.2-4

ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE GEL LIOFILIZADO 200X

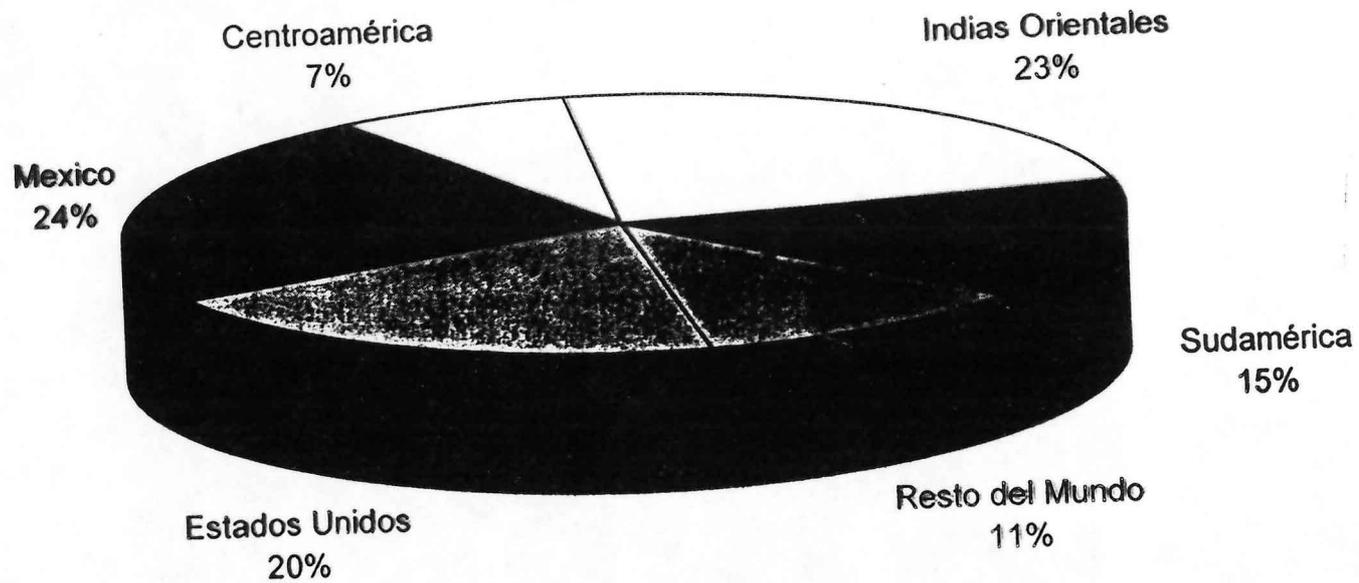
Labor o Actividad	Item	Cantidad	Unidades	Costo por Unidad (\$)	Costo por Hectárea (\$)	Costo total 20 Há (\$)
		1	Há	800,000	800,000	16,000,000
Terrenos	Terreno					73,750,000
Instalación planta procesadora	Construcción Planta	1000	m ²	73,750,000		41,500,000
	Máquina procesadora	1		41,500,000		2,500,000
	Equipamiento Mobiliario			2,500,000		5,000,000
	Equipamiento Instrumental			5,000,000		1,500,000
	Oficinas y administración	1		1,500,000		Inversión Instalaciones
						124,250,000
Preparación de suelo	Riego	1	JH	3,500	3,500	70,000
	Aradura (2 operaciones)	0.5	JTA	30,000	15,000	300,000
	Rastraje (3 operaciones)	0.5	JTR	40,000	20,000	400,000
	Aplicación Fertilizantes	10	ton/Há	30,000	300,000	6,000,000
	Riego	2	JH	3,500	7,000	140,000
Labores de plantación	Plantación	30	JH	3,500	105,000	2,100,000
	Instalación sistema de riego	1	20 Há	14,000,000	700,000	14,000,000
	Hijuelos	16,500	un/Há	200	3,300,000	66,000,000
				Inversión Agrícola	4,450,500	89,010,000
Labores de cultivo	Riego	12	JH	3,500	42,000	840,000
	Limpieza con azadón	24	JH	3,500	84,000	1,680,000
	Aplicación fertilizantes	1	ton/Há	30,000	30,000	600,000
	Derechos de Agua	1	D.A./Há	40,000	40,000	800,000
	Deshijadura (1/año) (6 hij/pta)	60	JH	3,500	210,000	4,200,000
	Recolección hojas (3/año)	90	JH	3,500	315,000	6,300,000
	Limpieza y selección	42	JH	3,500	147,000	2,940,000
Producción de gel liofilizado	Insumos	12	mes	14,000	168,000	3,360,000
	Mano de obra	135	JH/Há	3,500	472,500	9,450,000
				Costo Operación	1,508,500	30,170,000
Gastos Generales	Mano de obra calificada	90	DH	35,000		3,150,000
	Control de calidad	45	DH	15,000		675,000
	Mantenimiento Equipos	30	HH	14,750		442,500
	Gastos de administración	12	mes	1,200,000		14,400,000
				Gastos Generales		18,667,500
Costo de flete y comercialización	Embalaje		\$/kg	185		
	Gastos de embarque		\$/kg	125		
	Flete terrestre (LS-Stgo.)		\$/kg	15		
	Flete aéreo (Stgo-Miami)		\$/kg	625		
	Flete marítimo (Stgo-Miami)		\$/kg	263		
	Costo de flete aéreo		\$/kg	950		
	Costo de flete marítimo		\$/kg	588		

Cuadro N°5.2-1

ESTRUCTURA DE COSTOS PARA LA PRODUCCION DE HOJAS DE ALOE VERA

Labor o Actividad	Item	Cantidad	Unidades	Costo por Unidad (\$)	Costo por Hectárea (\$)	Costo total 20 Há (\$)
Terrenos	Terreno	1	Há	800,000	800,000	16,000,000
Preparación de suelo	Riego	1	JH	3,500	3,500	70,000
	Aradura (2 operaciones)	0.5	JTA	30,000	15,000	300,000
	Rastraje (3 operaciones)	0.5	JTR	40,000	20,000	400,000
	Aplicación Fertilizantes	10	ton/Há	30,000	300,000	6,000,000
Labores de plantación	Riego	2	JH	3,500	7,000	140,000
	Plantación	30	JH	3,500	105,000	2,100,000
	Instalación sistema de riego	1	sis/Há	700,000	700,000	14,000,000
	Hijuelos	16,500	un/Há	200	3,300,000	66,000,000
				Inversión Agrícola	4,450,500	89,010,000
Labores de cultivo	Riego (cada 30 días)	12	JH	3,500	42,000	840,000
	Limpieza con azadón	24	JH	3,500	84,000	1,680,000
	Aplicación fertilizantes	1	ton/Há	30,000	30,000	600,000
	Derechos de Agua	1	D.A./Há	40,000	40,000	800,000
	Deshijadura (1/año) (6 hij/pta)	60	JH	3,500	210,000	4,200,000
	Recolección hojas (3/año)	90	JH	3,500	315,000	6,300,000
	Limpieza y selección	42	JH	3,500	147,000	2,940,000
				Costo Operación	868,000	17,360,000
Gastos Generales	Gastos de administración	12	mes	1,200,000		14,400,000
Costo de flete y comercialización	Embalaje		\$/kg	85		
	Gastos de embarque		\$/kg	375		
	Flete terrestre (LS-Stgo.)		\$/kg	15		
	Flete aéreo (Stgo-Miami)		\$/kg	625		
	Flete marítimo (Stgo-Miami)		\$/kg	263		
		Costo de flete aéreo		\$/kg	1,100	
	Costo de flete marítimo		\$/kg	738		

Gráfico N°4.3-1
Distribución de superficie plantada de Aloe Vera en el mundo
Estimación alta - 1994



INFORME N° : 2065 (Folio 2171)
SOLICITANTE : Sr. Francisco Buzeta
MUESTRA : Gel de Aloe Vera
PROCEDENCIA: Dr. Luis Díaz Neira
INGRESO LAB. : 13-Septiembre -2000
EGRESO : 28-Septiembre-2000
CÓDIGO : Otro
ANÁLISIS : Ácido Málico



Resultados Análisis Químico

Análisis	Código Q 256 Gel de Aloe Vera Liofilizado
Ácido Málico (g/Kg)	97.5

Resultados Válidos solamente para la muestra analizada la que fue tomada y proporcionada por el solicitante.


UNIVERSIDAD DE LA SERENA
Dr. Vlad Fernández Rojas
Director
pp. Msc. Fabiola Jamett Díaz
Laboratorio Central de Análisis

La Serena, 27 de septiembre 2000

INFORME N° : 2057 (Folio 2169)
SOLICITANTE : Sr. Francisco Buzeta
MUESTRA : Gel de Aloe Vera
PROCEDENCIA: Dr. Luis Díaz Neira
INGRESO LAB. : 11-Septiembre -2000
EGRESO : 15-Septiembre-2000
CÓDIGO : Otro
ANÁLISIS : Ácido Málico



Resultados Análisis Químico

Análisis	Código Q 256 Gel de Aloe Vera
Ácido Málico (g/Kg)	2.16

Resultados Válidos solamente para la muestra analizada la que fue tomada y proporcionada por el solicitante.



La Serena, 15 de septiembre 2000

SOUTHERN FIELDS ALOE PROCESSING, INC.

Standard Certificate of Analysis

Customer **CORPADECO**
Product **Aloe Vera Liofilizado**
Lot No. **CDR083-2000**
Qty/Lot **10 samples**

Assay/Analysis*	Specification	Result
<u>Physical appearance</u>	Standard	match
<u>Analysis 1:1 :</u>		
PH	3.5 - 4.7	4.80
Insolubles, totals, %	0	62.5
Optical density	<0.1	0.279
Anthraquinones, total	<80 ppm	28.6 ppm
Salicylic Acid	2200 mg/l	280 mg/l

Analysis as is:

Moisture %	0	12.15
-------------------	----------	--------------

Extra analysis only by customer request

Issue Date 8/17/00

Approved by ORQUIDEA MATA



CARACTERIZACION DE LA DEMANDA

PROYECTO ALOE VERA
FIA - CORPADECO



PRODUCTO EN ESTUDIO

GEL LIOFILIZADO DE ALOE VERA

USO EN INDUSTRIA COSMETICA,
FARMACEUTICA Y ALIMENTICIA.

Determinación	Resultado muestra laboratorio	Resultado referencia	Observaciones
Descripción	Polvo blanco levemente amarillento	Polvo blanco levemente amarillento	Refleja la apreciación del producto físicamente
Humedad	0.1%	0.05%	La humedad que se requiere se obtiene en el secado secundario.
Solubilidad	Soluble en agua y glicerol, insoluble en solventes orgánicos	Soluble en agua y glicerol, insoluble en solventes orgánicos.	Similares, refleja propiedades interesantes para la industria.
Densidad Bulk	0.71 g/mL	0.69 g/mL	No determina la características internas del producto sino el tamaño, forma y agregación de las partículas. (volumen que ocupa el polvo compactado)
Cenizas	3.5%	2.4%	Refleja cuanta cantidad de material inorgánico forma parte del sólido.

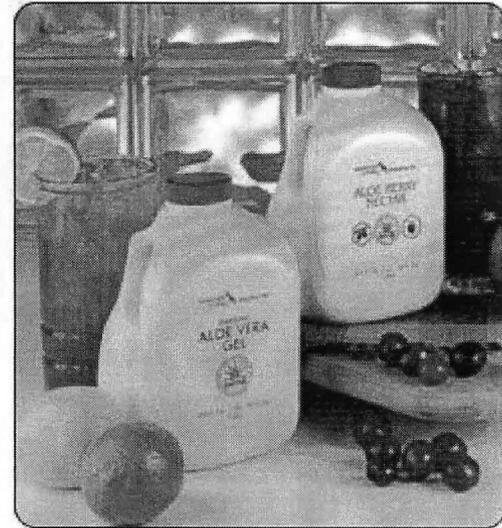
THE ALOE VERA STORE

Aloe vera is nature's miracle plant. Learn how it is as good for you inside as out, as you shop for nutrition, weight loss & management, skin care, colour cosmetics and personal care. We also offer a complete line of bee products.

Use the handy remote control on the left to go anywhere in the store.



FREE
ON-LINE SHIPPING



TO ORDER BY PHONE
1•888•440•ALOE

Team FLP

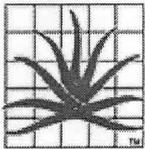
Earn With FLP





CAC
Concentrated Aloe Corporation

Member
I.A.S.C.



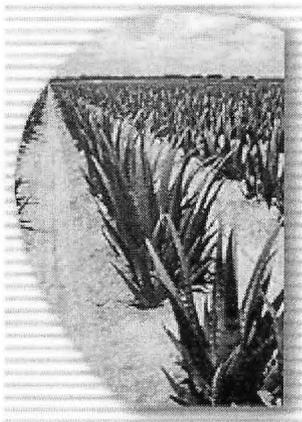
Our Product Organic Certifications



IASC

Benefits

Links



Since 1988, Aloecorp has been the world's leading vertically integrated supplier of raw Aloe Vera materials - and for good reason. All of our Aloe Vera gels, Aloe Vera whole leaf, concentrates and powders are tested and guaranteed to be biologically active through the measurement of polysaccharides (50,000 -100,000mw). We were the first to have our entire product line certified by the **International Aloe Science Council (IASC)**. We maintain quality control through extensive **Research & Development**, ongoing Aloe Vera studies and participation in a variety of industry organizations and universities. In fact, Aloecorp is the only supplier with a full range of biological, chemical and medicinal R & D capabilities. No wonder so many product manufacturers have come to rely on Aloecorp for the most effective Aloe Vera available.

The first Aloe supplier to comply with IASC certification standards.

The clear leader in scientific breakthroughs since 1988.

<p>All Chem S.A. Contact: Karina Petzold Av. Arias 2550-(1712) Castelar, Buenos Aires Argentina Tel: 115414834201 Fax: 115414834201</p>	<p>Austin Chemical Co. Contact: Bob Heard (<i>Don't Fax</i>) P O Box 574 Miranda 2228 Australia Tel: 1161295243202 Fax: 1161295401918</p>
<p>Barentz NV Contact: Dr. Katja Ver Heyen Excelsiorlaan 7 Bus 2 B-1930 Zaventem Belgium Tel: 113227252430 Fax: 113227251358</p>	<p>Pharmaspecial Contact: Renato Muchiti, Maria Ramos Estrada Velha da Balsa 140 - Chacara Marco 06439-300 Santana de Parnaiba Sao Paulo Brasil Tel: 55 11-7271-2343 Fax: 55 11-7271-2342</p>
<p>Tempo Canada Contact: Glen Hildebrand 251 N. Service Rd. W. #300 Oakville, Ontario L6M 3E7 Canada Tel: 905-339-3309 Fax: 905-339-3385</p>	<p>Presquim Contact: Ruth M. Beltran Transversal 30 No. 57 A-14 of 201 Santa Fe, Bogota Columbia Tel: 115712222115 Fax: 115712226537</p>
<p>Bionord A/S Contact: Soren Sneholt, Ann Charlotte Edwards Rygaards Alle' 131 DK 2900 Hellerup Denmark Tel: 114531183588 Fax: 114539292778</p>	<p>SACI Contact: Evelyn Jarrousse 9 Rue Richepanse 75008 Paris France Tel: 1133142601283 Fax: 1133142614279</p>

Welcome

ALOE KING

From the aloe fields of South Texas, where the finest aloe in the world is grown, Southern Fields Aloe, Inc., continues a Texas tradition of providing high-standard products of quality and integrity for the aloe vera market.

The excellent growing conditions found in the Rio Grande Valley of South Texas promote the propagation of this incredible plant. A "succulent" and a native to arid and tropical climates, the Aloe Vera requires large amounts of water and sunshine to create it's bountiful leaves. The fertile sandy-loam soils of this region, together with the seasonal tropical rainfall and moderate climate throughout the year combine to facilitate the growing of our high quality Aloe Vera Barbadensis.

"Fresh is always best!" has come to be the motto that our Texas-grown aloe provides. Our ability to supply it fresh cut on a daily basis enables manufacturers and consumers the opportunity to have aloe that is really aloe! Until you taste the natural gel from fresh aloe you may never know what aloe vera really tastes like.

That opportunity has arrived!

Order now direct from the farm and experience aloe like you have never had it before.



Southern Fields Aloe, Inc.

John W. Sigrist
Mercedes TX
e3online.com

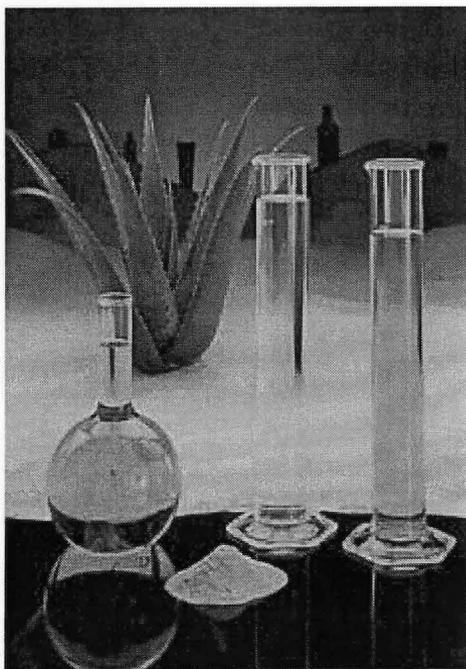
Phone: (956)565-5102

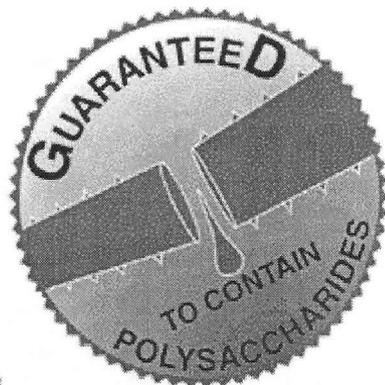
Email: aloeking@line.com aloeking@wave3online.com



The Company

Terry Laboratories is the world's oldest, most trusted, and leading supplier of raw Aloe Vera gels, extracts, concentrates and powders. Aloe Vera has been known for centuries, but it wasn't until Terry Laboratories developed improved methods of stabilization that Aloe became the important ingredient that it is today. Terry Laboratories pioneered the commercial extraction, stabilization, decolorization, and lyophilization of Aloe for use in a variety of cosmetics, foods and pharmaceuticals. Terry has been instrumental in the development of new product applications for Aloe, as well as improved delivery systems to enhance Aloe's function on hair and skin. Since its early beginnings in 1973, Terry has been largely responsible for the world-wide expansion of Aloe Vera's use in a variety of applications. Today, the company is represented in over 55 countries throughout the world, serving a majority of multi-national companies with a consistent, quality source.





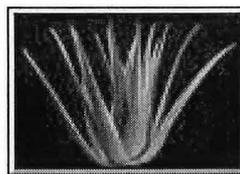
Organically grown at the world's largest plantation (7,000 Acres) and Stabilized Immediately on-site, our Aloe Vera is 100% pure and guaranteed to contain polysaccharides verifiable by Proton NMR analysis. Click [here](#) to view our line of products.

The Certification

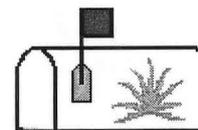
Terry Laboratories has been awarded International Aloe Science Council (IASC) Certification for Aloe content and purity on seven products (please see below). This certification is a valuable tool for quality conscience manufacturers of quality health, beauty and pharmaceutical products. This also enables manufacturers to qualify for this same certification on their products.

- ▲ Aloe Vera Gel, Decolorized 1X (AG002)
- ▲ Aloe Vera Gel, Regular 10X (AG011)
- ▲ Aloe Vera Gel, Regular 1X (AG003)
- ▲ Aloe Vera Gel, Regular 40X (AG046)
- ▲ Aloe Vera Gel, Decolorized 40X (AG045)
- ▲ Aloe Vera Gel, Decolorized 10X (AG014)

The Products

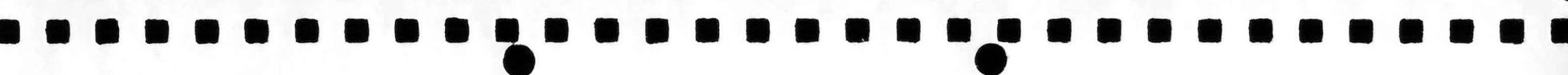


Sample Request
(For Commercial Accounts
only.
Tax I.D. required.)



Send us Email.
If you have difficulty reaching
our email address, please call
or fax us.





CONCLUSIONES

- Demanda creciente en USA por productos naturales
- Gran poder negociador de industria establecida
- Demanda creciente por gel liofilizado
- Mercado chileno pequeño con potencial crecimiento
- Estrategia de alianzas
- Explorar negocios relacionados
- Mercados potenciales en Europa y Asia Pacífico

Descripción del producto Aloe Vera.

El Aloe Vera es una Planta del Tipo cactus, que se ha reproducido en forma natural en forma silvestre pero que hoy en día al reconocer en ella múltiples Aplicaciones es cultivada con fines comerciales.

Para que sirve!

Se han encontrado dos fuentes de utilización.

1. Empleo del Gel (su Pulpa), la cual contiene sustancias mucilaginosas, y componentes que poseen propiedades humectantes y reparadoras de la piel (Ej alantoina)
2. El exudado de las hojas frescas, que contiene derivados de Antraquinonas, a las cuales se le atribuye efectos gastrointestinales.

Hoy día se estudian factibilidades de empleo en la industria de alimentos.

Objetivo del trabajo.

Estudiar las mejores formas de obtención de Aloe Vera en forma de gel y al estado sólido como un producto materia prima restituible al original, bajo consideraciones de cosecha de la planta y aspectos de producción.

Toma de muestra para el estudio.

La planta de Aloe Vera al ser cosechada y controlar variantes propias de una muestra heterogénea, el muestreo fue basada en la aplicación de una Norma Oficial de muestreo. Para ello se adoptó la Norma Chilena NCH 44 Of. 78. Norma Oficial de muestreo, que tiene su equivalente con la MIL ST. 105 E. Mundialmente adoptada.

Para. Un universo de 300 plantas se toma en cuenta para el muestreo el uso un segundo nivel de muestreo de uso general. De ello se desprende que en forma al azar se tomaron 50 muestras, las que se sometieron a estudio.

Transporte.

Para el transporte de las muestras se emplearon hieleras portátiles con ICEPACK, con el propósito de controlar la temperatura y preservación de las muestras durante su transporte.

Las muestras recibidas presentaron en términos generales buen aspecto, pero con franca coloración en las zonas de los cortes, esta coloración observada fue una de las mayores dificultades en la obtención del gel.

Para el estudio las muestras fueron lavadas con agua corriente y secadas con toallas desechables.

Formas de extracción estudiadas.

1. Ecurrimiento simple. En este estudio resulta ser el que se obtiene un gel de excelente calidad, la obtención se realiza, realizando cortes en la planta y por gravedad recoger el gel liberado, el cual resulta ser absolutamente cristalino. Su inaplicabilidad radica en que la cinética de obtención es muy elevada y posee muy bajo rendimiento.
 2. Ecurrimiento con adición de calor. El rendimiento esperable debería ser mayor al anterior echo basado en disminuir la viscosidad del gel y con ello facilitar su escurrimiento.
 3. Separación mecánica por prensado. Este procedimiento no fue adoptado por obtener gel con restos de paredes vegetales de la planta, estos restos vegetales catalizan la coloración roja del producto. Este procedimiento puede ser mejorado con estudios posteriores a fin de controlar este efecto negativo.
 4. Separación mecánica manual y frotación de las hojas. Este procedimiento es de buen rendimiento, es de complicada operación y no se garantiza la incorporación de material vegetal de las paredes de las hojas. Experimentalmente a la hoja de Aloe se le realizan cortes en sus orillas se separa en forma manual una de las caras de la hoja y la hoja con aloe es raspada en una malla de acero. De esta forma con el frotamiento se obtiene el gel.
 5. Separación mecánica fileteado y licuación. Este procedimiento fue el que en definitiva empleado. Cortes manuales a la hoja se realizan fileteando el gel. El gel obtenido es licuado en un Mixer con aspas de acero. El gel que es licuado es de alto rendimiento y apto para estudio.
-

Limpieza del gel licuado.

Dos tipos de impurezas pueden rodear al gel obtenido.

1. Impurezas del tipo vegetal, siendo estas material fibroso y restos de cascara que pueden haber sobrevivido al sistema.
3. Coloración marrón rojiza, esta coloración es producida por la presencia de Antraquinonmas.

Las coloraciones rojizas son muy difíciles de eliminar y es el tratamiento con carbón vegetal la única forma eficiente de eliminación de color, el mayor problema en que esta operación obliga una muy lenta y delicada filtración del producto.

Los restos de vegetales solamente son extraídos por filtración. Para ello se estudiaron variados sistemas, pero en definitiva sólo el empleo de filtración con el uso de paños de seda. De esta manera se obtiene un gel en condiciones de continuar con el proceso de obtención.

Preservación.

Gel de Aloe Vera.

El gel propiamente tal es un medio excelente para el alojamiento de microorganismos, es por ello que si este no es preservado adecuadamente en periodos de tiempo muy escasos comienza con su descomposición, primero se observa fermentación del producto y luego la proliferación de esporas de hongos.

La cinética de descomposición del producto es retardada por el control de la temperatura fundamentalmente y por la incorporación de agentes preservantes.

Como agentes preservantes fueron estudiados Sorbato de Potasio y Benzoato de Sodio. Del estudio realizado y apoyado por literatura se establece que el gel debe contener niveles de Sorbato y Benzoato del orden de 0.4 y 0.2% en el producto terminado. Estos preservantes actúan como antioxidantes y a fin de controlar por otro lado la flora microbiana se le incorpora Vitamina C quien además actúa como antioxidante. La dosis ideal de vitamina C se ha encontrado en 0.2%.

El gel se conserva bien si adicionalmente se conserva en lugar fresco y seco.

Liofilización del gel.

Liofilización, se le denomina al procedimiento tecnológico, a través del cual se logra la sublimación (paso del estado sólido al estado vapor del Agua), manteniendo el soluto físicamente disgregado.

Para lograr liofilizar es necesario llevar el gel a una condición de Completo Congelamiento de manera tal que eliminación de agua sea llevada a cabo por el paso directo del estado sólido al gaseoso.

El congelamiento se realiza con la baja de Temperatura que se consigue en la preparación de una mezcla frigorífica compuesta por hielo seco y alcohol.

La temperatura apropiada para tal proceso es de no mayor a -20°C . Para conseguir la remoción del agua desde la malla cristalina del gel formada en la congelación del producto se requiere sublimar, la que se realiza junto con la baja de temperatura, presiones muy bajas, la que sólo se puede alcanzar con algunos escasos mm Hg.

Al someter el gel obtenido directamente desde las hojas de Aloe Vera, a su concentración se observó dificultades técnicas a esta operación debido a la proyección de partículas de gel durante la sublimación del agua, problema fue estudiado y corregido mediante la aplicación de dos factores.

1. Incrementando la disminución de la temperatura para la liofilización.
2. La incorporación de agua al gel, de manera que la malla cristalina permitiera mayor superficie activa de agua que permite el proceso de sublimación en forma más expedita y controlada.

FICHA TÉCNICA *Aloe vera* L.GEL

Descripción del producto:	El producto Gel de <i>Aloe vera</i> L. Corresponde al gel obtenido desde la pulpa de las hojas de la planta, el cual es obtenido por medios mecánicos separando la pulpa de las paredes de las hojas y moliendo exclusivamente la pulpa, purificando el gel obtenido a través de filtración mecánica. Este gel es preservado con 0.2% de benzoato de sodio, 0.4% de Sorbato de potasio y 0.2% de ácido Ascórbico.
Características del producto:	El producto es un gel con un altísimo contenido de agua y bajo porcentaje de componentes (polisacáridos) que le dan las propiedades físicas que lo caracterizan.

Determinación	Metodología	Especificación
Descripción	Organoléptica	Gel translúcido, de color levemente amarillento, de olor característico, levemente amargo.
Identificación	LSLF-300	Corresponde con el estándar
Solubilidad	USP23	Completamente miscible en agua, glicerol y soluciones alcohólicas hasta 20%, Soluciones alcohólicas de mayor concentración genera opalescencia.
Viscosidad (LVT, spindle 4, 12 rpm, 20°C)	USP23<911>	Entre 3500cps y 5000 cps
Residuo Seco (70°C hasta peso constante)	BP23	Entre 1.3% y 1.5% en peso
Contenido de agua	USP23<921> met I	Entre 98% y 100 %
Cenizas	USP23<561>	Máximo 0.30%
Microbiología	USP23<61>	
Recuento total de aeróbios mesófilos viables		Máximo 1000 ufc/g
Recuento total de hongos y levaduras		Máximo 1000 ufc/g
Coliformes.		Menor a 3% de las bacterias totales/g
Escherichia coli.		Negativo.
Salmonella.		Negativo.

Ensayos según USP.

Las metodologías de análisis que se utilizan en general corresponden a literatura técnica, con reconocimiento en todo el mundo; una de las más importantes literaturas que se utiliza al respecto es la Farmacopea Norteamericana, denominada con la sigla USP (United States Pharmacopoeia). Posterior a ella aparece el número de la versión a la que se hace referencia.

En ella se describen las metodologías de ensayos y las especificaciones de los productos farmacéuticos que se encuentran autorizados en este País.

Existen otras literaturas con igual reconocimiento, que se emplean en todo el mundo, entre las que se destacan BP (Sigla que distingue a la British Pharmacopoeia), seguida del año de la edición que se cita; También se encuentra la Farmacopea Europea, Las normas Internacionales como las ISO o las de la comunidad Europea.

En el presente estudio se empleó metodologías de estas literaturas en todo lo que fuera aplicable en lo práctico
