

800-279  
C-279  
2006

**CHILE ANDES FOODS S.A.**

**INFORME FINAL**

**PROYECTO FONTEC CORFO N° 204-3941  
PARTE I: INFORME TÉCNICO**

***“Desarrollo de Perfiles de Degradación y de  
Técnicas Óptimas de Cultivos de Especies y  
Variedades Japonesas”***

**Empresa Beneficiaria: Chile Andes Foods S.A.  
Entidad Ejecutora: Chile Andes Foods S.A-**

**Agosto - 2006**

## A) Resumen Ejecutivo

### 1. Antecedentes de la empresa.

Chile Andes Foods S.A. es una empresa con capitales japoneses dedicado al rubro agroindustrial de frutas y verduras congeladas, para su exportación mayoritariamente al mercado de Japón.

Ubicada en la comuna de Talagante procesa unas 7.000 toneladas de frutas y verduras, entre las que destacan algunos cultivos de especies y variedades exclusivas japonesas, como habas y zapallos kabocha.

Para sus procesos la planta funciona rotando de productos durante todo el año, dependiendo su estacionalidad, y generando trabajo para un promedio de alrededor de 500 personas.

### 2. Proyecto de Innovación.

El presente proyecto de innovación se genera ante la necesidad de validar variedades de hortalizas exclusivas de origen japonés, bajo los aspectos de su introducción, adaptación, definición de las mejores técnicas de cultivo tras el logro de rendimientos rentables así como calidades para un adecuado proceso y cumplimiento con los requerimientos del exigente mercado destino externo.

De esta forma, se eligieron 4 cultivos, Habas, zapallo, espinaca y cebollino japonés tipo bunching. En una primera etapa se evaluaron variedades y se compararon sus rendimientos de campo y calidad como materia prima industrial para determinados productos.

Se hicieron cultivos semi comerciales y comerciales con las variedades evaluadas como mas apropiadas a los requerimientos para proceso, buscando las técnicas de cultivo mas propicias para ello.

Dada la trascendencia que ha venido tomando los controles de trazabilidad en los alimentos, era necesario determinar mediante la conformación de curvas de degradación de pesticidas, los periodos de carencia mas seguros para los productos mas comúnmente aplicados en los cultivos indicados, y así evitar posibles devoluciones de embarques como producto de incumplimiento de las normativas referentes a límites máximo de residuos de pesticidas en cada producto.

### 3. Principales Resultados del Proyecto y Conclusiones.

- a. variedades se pudieron evaluar varias para cada especie, resultando como mas apropiadas para cumplir la demanda del mercado nuestro:
  - Espinacas: N-18 para primavera-otoño; Pacific y Airlite para otoño-invierno
  - Habas: variedades RC-11 y SS-3 con buen rendimiento y alto porcentaje de calibres superiores, así como color y suavidad de piel.
  - Zapallo kabocha: Hokori a pesar de producciones en menores volúmenes, dado el tipo de producto ( cubos congelados con piel) fue el que cumplió mejor los requerimientos de calidad.
  - Cebollino japonés: Kujo green, con buen comportamiento en campo y mejor calidad de producto terminado.
- b. Los cultivos en superficies mayores, y ensayos adicionales pudieron lograr plantear los respectivos aparentes óptimos en las pautas de cultivos, que por supuesto requieren de sus ajustes según las propiedades de cada predio.
  - Espinacas, se determinaron sistemas y densidades de siembra para el logro de volúmenes de producción altos manteniendo la calidad de las plantas como materia prima agroindustrial. Se determinaron algunos sistemas mas eficientes para controlar malezas, se ha asentado un programa adecuado para control de pestes y enfermedades, como larva minadora y mildiu respectivamente. Se determinaron momento de cosecha y otros.

Habas, se definieron densidades apropiadas, efectos de aplicaciones foliares para el logro de mayores calibres, que es la condición de calidad que permite mantener un nicho de mercado.

Zapallo kabocha, se determinaron densidades de plantación mejores para la obtención de mayores producciones y mejor calidad de frutos. También se determinó la importancia de la fertilización orgánica en este cultivo junto con el aumento de los niveles de potasio, así como el daño a la calidad de dosis altas de urea. El control de oidio se logra con adecuadas aplicaciones preventivas de azufre, y es importante el control de trips en periodo de flor.

Cebollino japonés: el sistema más apropiado de cultivo es de almacigo y trasplante debido a la necesaria uniformidad de tamaños de las plantas a la cosecha, a pesar de que requerirá de mayor número de labores y dedicación, pero obtendrá mayor producción y calidad requerida para proceso agroindustrial.

- c. En perfiles de degradación de los pesticidas se pudo con los ensayos aclarar periodos de carencia específicos para productos y cultivos.

Espinaca: por tratarse de cosecha de hojas, órgano receptor de los productos aplicados, los análisis resultaron según lo esperado, y se pudo trazar curvas de degradación, y con ello los periodos de carencia mínimo seguro para alcanzar los niveles de residuos máximo permitidos.

Habas: se hicieron dos intentos, y una por analizarse en equipos recién instalados no se consideraron los resultados todos no detectado. En una segunda oportunidad tampoco se detectaron residuos, tal vez por estar el grano protegido por la vaina y luego sometido a proceso con pasos de lavado y escaldado no dejaron residuos. Una tercera evaluación se hará en la próxima época de cosecha en Noviembre próximo.

Zapallo: los análisis no registraron residuos dado a que se analizaron los frutos luego de proceso, y probablemente las cantidades remanentes se lavaron sin dejar trazas que detectaran los análisis.

Cebollino, no se alcanzó a realizar por producirse su época de cosecha en el mes de Octubre próximo.

#### **4. Impacto del Proyecto:**

El desarrollo del proyecto y la aplicación de los avances en los distintos aspectos ya está teniendo un impacto positivo.

Con las mejoras de calidad y cumplimiento de nuevas exigencias de mercado, se han venido reposicionando productos en el mercado, así como además se ha aumentado paulatinamente la rentabilidad de los cultivos para nuestros agricultores.

En cuanto a habas los volúmenes de producción para cumplir con pedidos externos han subido de 500 ton en 2005 a 1.500 ton para esta temporada 2006, habiendo mejorado las técnicas de cultivo y obtención de calibres de grano requeridas.

En cuanto al zapallo, igualmente se lograron aumentos en rendimiento, con mejoras en la rentabilidad del productor, y mejoras en calidad que permitió avanzar con productos de mayor valor agregado, y aumento de producciones de 500 ton a 1.100 toneladas para esta temporada.

Sobre espinacas sucedió algo similar, con aumentos en los rendimientos y calidad, con los beneficios tanto para el agricultor como para la empresa, pudiendo incorporar productos de mayor valor para este rubro.

Los resultados de los diversos ensayos se han estado gradualmente implementando de la forma descrita, y con los resultados ya destacados, con gran beneficio socio económico, tanto por parte de los productores, como de la empresa y la gente que labora en ella.

Además se está participando en un proyecto con la U.deChile y fondos del gobierno regional para la formación de un cluster agroalimentario, que será el medio para difusión e implementación de los resultados de este proyecto entre los productores.

## **Antecedentes Generales**

**El presente informe incluye las actividades realizadas para la conclusión del Proyecto “Desarrollo de Perfiles de Degradación y de Técnicas Optimas de Cultivo de Especies y Variedades Japonesas”, que ha estado ejecutando Chile Andes Foods S.A. durante el periodo Noviembre de 2005 hasta Julio de 2006.**

**Las actividades desarrolladas en el periodo indicado son las siguientes:**

- a. Ensayos para determinación de Técnicas Optimas de Cultivo**
- b. Cultivos semi comerciales para corroborar adaptación y aplicación de técnicas en aquellas variedades mas promisorias determinadas en las etapas anteriores.**
- c. Análisis de residuos de pesticidas en cultivos que no se hicieron en la etapa anterior.**
- d. Determinación de pautas de cultivo optimas determinadas para las Distintas especies.**

**Algunos de los ensayos y mediciones efectuadas en el periodo fueron:**

- 1. Ensayo de algunos herbicidas en el cultivo de espinacas, con Bayer Chile.**
- 2. Rendimiento productivo y de proceso en espinacas**
- 3. Rendimientos y calidad de espinacas según densidad de siembra.**
- 4. Rendimientos y calidad de frutos de zapallo según densidades de plantación**
- 5. Rendimientos y calidad producto procesado según fertilización de zapallo**
- 6. Rendimientos y calidad de habas según densidades de siembra**
- 7. Calidad de grano de habas según uso de aplicaciones foliares en cuaja**
- 8. Rendimiento y calidad de cebollino según tipo de cultivo.**
- 9. Aplicaciones y análisis de residuos de pesticidas en cultivos de habas, y zapallo.**

**A continuación se presenta Carta Gantt comparativa con las actividades desarrolladas respecto de la programación formulada en el proyecto. En ella se puede observar el desfase que se presenta como resultado de que el inicio cronológico del proyecto no coincidió con los ciclos productivos estacionales de los cultivos, y fue necesario acomodar la carta conforme a ello.**



## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS.

A continuación se hará una descripción de algunas actividades desarrolladas.

1. Ensayo de algunos herbicidas en el cultivo de espinacas.
  - 1.1. Este ensayo se realizó en conjunto con profesionales de Bayer Chile en la Parcela Las Rosas de Carmen Bajo, comuna de Melipilla, usando para ello 3 herbicidas que en distintas combinaciones y dosis dieron 8 tratamientos más 2 testigos, con total de 10 tratamientos con 4 repeticiones cada uno
  - 1.2. Se ensayaron 2 herbicidas pre-emergentes: Ethofumesato 500 gr/lit y Metamitron al 92,9%, en combinación con la fórmula Phenmediphan a 75 gr/ Desmediphan a 25 gr/Ethofumesato 151 gr como post emergente.

**Cuadro 1.1. Tratamientos ensayo herbicidas en espinacas.**

Tratamiento	Aplicación pre-emergente		Aplicación post-emergente		
	Ethofumesato	Metamitron	Phenmediphan+Desmediphan+Ethofumesato		
1					
2					
3	750 gr		60 gr	20 gr	121 gr
4	1.000 gr		60 gr	20 gr	121 gr
5		1.394 gr	60 gr	20 gr	121 gr
6		1.858 gr	60 gr	20 gr	121 gr
7	750 gr		75 gr	25 gr	151 gr
8	1.000 gr		75 gr	25 gr	151 gr
9		1.394 gr	75 gr	25 gr	151 gr
10		1.894 gr	75 gr	25 gr	151 gr

### 1.3 Descripción general del ensayo.

Se sembró una superficie total de 1.600 m<sup>2</sup> el 04 de Junio a una dosis equivalente a 8 kg de semilla/Ha, con sistema habitual de 2 hileras por camellón. Una vez sembrado, se nombraron y marcaron las parcelas experimentales de 4 x 10 mt cada una, para los 10 tratamientos y 4 repeticiones de cada uno.

Se procedió a regar.

El día 05 de Junio, con la superficie del suelo húmeda, se aplicaron los herbicidas pre-emergentes según las dosis correspondientes a los respectivos tratamientos.

El 20 de Junio se hizo una limpieza manual a las parcelas del tratamiento testigo 1.

El 08 de Julio, con malezas entre cotiledón y 2 hojas verdaderas y la espinaca con 2 hojas verdaderas se procedió a aplicar el post-emergente en las dosis correspondientes a los tratamientos respectivos.

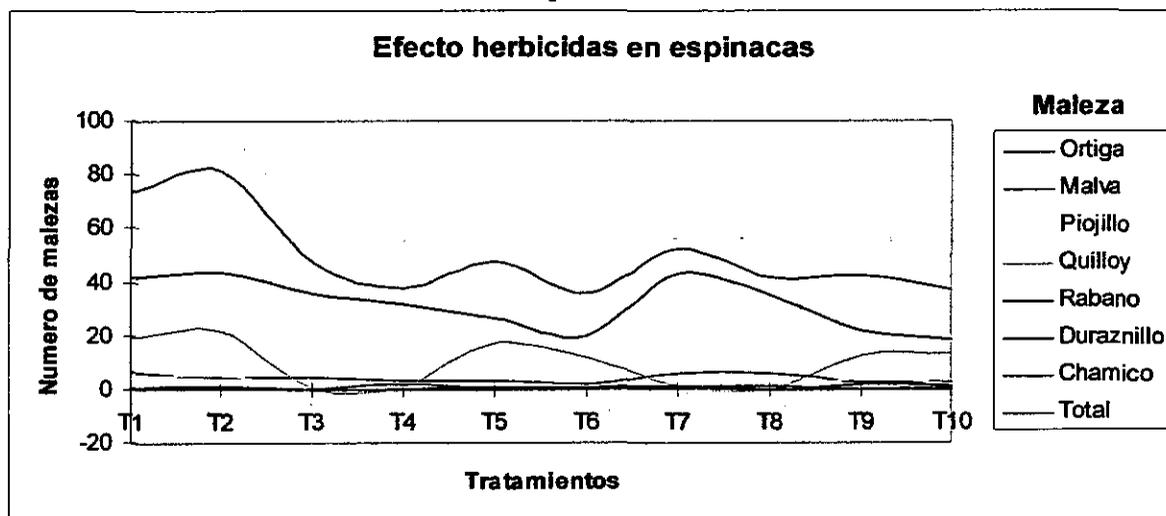
El 25 de Julio se procedió a realizar el conteo de malezas presentes en cada parcela de ensayo para base de datos de análisis de resultado del ensayo.

1.4. Los resultados del ensayo se muestran en los siguientes cuadros

Cuadro 1.2. Malezas luego de aplicaciones de herbicidas en espinacas.

	Ortiga	Malva	Piojillo	Quilloy	Rabano	Duraznillo	Chamico	Total
T1	41,9	6,5	3,9	19,3	0,8	0,25	0,6	73,2
T2	43,7	4,2	5,2	21,9	0,9	0,6	1	81,6
T3	35,4	4,8	0,8	0,6	0,1	0,2	0,2	47,5
T4	31,6	3,3	0	1,1	0	0,1	1,9	37,7
T5	26,2	2,9	1,9	16,8	0,7	0	0	47,8
T6	20,1	1,6	1,5	11,9	0,5	0	0,2	35,7
T7	43,3	5,6	0,9	1	0,9	0,3	0,4	52,4
T8	34,9	5,8	0	0	0	0	1	41,4
T9	22	2,4	3,9	12,8	1,7	0	0,2	42,4
T10	18,6	2,4	1,7	13	1,2	0,3	0,2	37

Cuadro 1.3. Efecto herbicidas en espinacas



1.5. Análisis de los resultados.

1. Los tratamientos 6, 10 y 4 se muestran como los mas eficientes en términos de malezas totales.
2. Ethofumesato muestra además una mayor efectividad en control de Quilloy quilloy
3. La ortiga, por las características de sus hojas cubiertas de finas espinas se muestra bastante resistente en consideración a la dificultad en el contacto del herbicida con la superficie de la hoja para la absorción del ingrediente
4. Las combinaciones de Metamitron resultaron mas efectivas para el control de la ortiga, a pesar de llegar solo a un 57,4% de control..
5. Las combinaciones con Ethofumesato son eficientes hasta 100% de control de gramíneas como Piojillo
6. La combinación con Metramitron a su vez tiene mayor efecto sobre malva.
7. Otras malezas tuvieron poca presencia y su nivel de control fue similar como los casos de rábano, duraznillo y chamico de mayor crecimiento en primavera/verano.

## 1.6. Conclusiones y comentarios.

1. El cultivo de espinacas tiene poca investigación en el país dado a que no es un cultivo de gran extensión, esto debido al bajo conocimiento de sus posibilidades culinarias. Por lo mismo, este tipo de ensayos sirven para ir delineando técnicas de cultivo que mejoren su rentabilidad.
2. La posibilidad de ampliar la oferta al mercado de Japón pasa por la necesidad de lograr producciones que en volumen y cantidad puedan satisfacer esa demanda, y esto no es posible sin el desarrollo técnico.
3. Este ensayo ha servido para avanzar en la solución de uno de los problemas grandes de este cultivo, no solo en cuanto a su rentabilidad desde el punto agrícola, sino que además en el rendimiento en proceso
4. Complementario a este ensayo se hicieron otros con otros herbicidas de uso frecuente en los cultivos europeos, como el Chloridazon, el Triflurosulfuron Methyl, el Glyphosato, con resultados dispares, y que habrá que seguir ensayando hasta encontrar las dosis mas recomendables así como los estados óptimos de aplicación para su mejor efectividad.
5. En general, la espinaca es muy susceptible a los herbicidas, aunque estos sean específicos, y cualquier deficiencia en las aplicaciones la afectaran significativamente, ya sea afectando al cultivo o bien no afectando la maleza



**Espinacas limpias de malezas**



**Espinacas enmalezadas**

## 2. Mediciones de rendimiento productivo y de proceso.

Se hicieron pruebas de densidades de siembra en comparación con los rendimientos de cosecha, calidad de materia prima y rendimiento de proceso, si bien estos ensayos no se plantearon para una validación estadística de resultados, las mediciones efectuadas fueron suficientes para aclarar ciertas dudas para la definición de las mejores técnicas de este cultivo.

### 2.1. Descripción general del ensayo.

Se hicieron 2 tipos de siembra, en mesas de 1 metro de ancho y sobre camellón a 0,75 mt.

A su vez en mesas se sembraron 6 hileras con 3 cintas de riego y 12 hileras con 5 cintas de riego; en camellón se sembraron 2 hileras con 1 cinta de riego.

Los manejos del cultivo fueron standard para los tres sistemas.

Se registraron los volúmenes cosechados por hectárea

Se evaluaron las características de las matas de espinacas cosechadas

Se evaluaron los rendimientos globales en proceso en % producto/materia prima.

Se evaluó la calidad general del producto procesado.

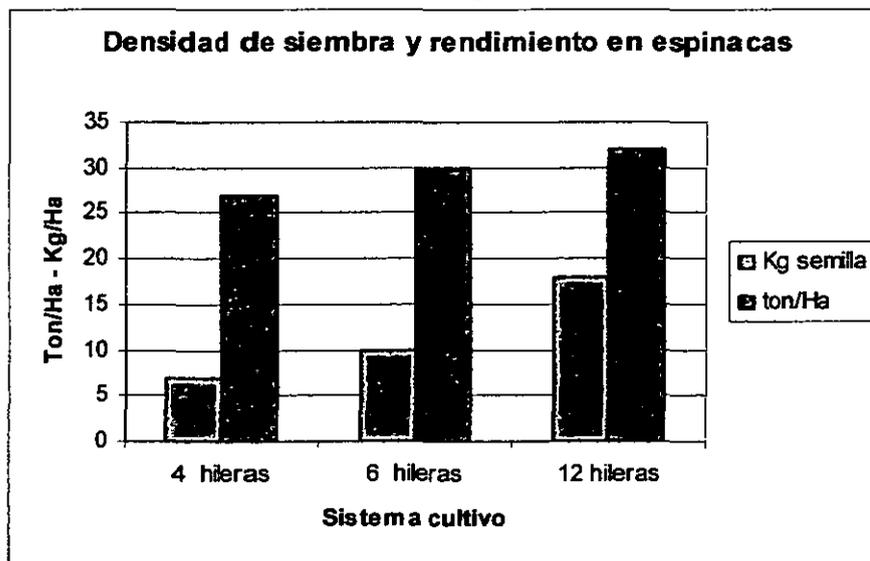
### 2.2 A continuación se muestran cuadros de resultados de las mediciones.

**Cuadro 2.1. Rendimiento espinacas en 3 densidades de siembra.**

	Kg semilla	ton/Ha	Altura cm	Nº hojas/pl	Rend.proceso	Calidad
4 hileras	7	27	40	12	53	7
6 hileras	10	30	40	9	46	5,5
12 hileras	18	32	40	5	43	4,5

Los resultados presentados en el cuadro 2.1. se pueden graficar comparando los parámetros según sigue a continuación para mejor comprensión:

**Cuadro 2.2. Rendimiento espinacas**

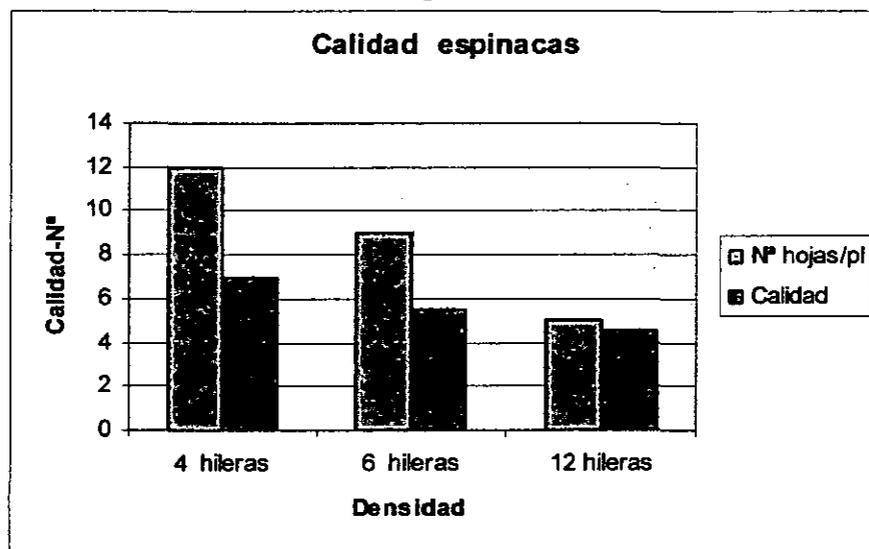


El grafico del Cuadro 2.2. nos muestra que el aumento de la densidad de siembra no guarda relación con los rendimientos totales del cultivo, y esto se explicaría por el efecto que produce la mayor competencia entre las plantas para su desarrollo.

El otro parámetro importante, considerando que el destino de la espinaca es su industrialización para obtener productos procesados y congelados, es la calidad de la materia prima así como su rendimiento en proceso.

A continuación se grafican los parámetros relacionados con el proceso como sigue:

**Cuadro 2.3. Calidad de espinacas**



Como se puede apreciar en el grafico, en la medida que la densidad de siembra aumenta las plantas desarrollan menor cantidad de hojas, lo que explicaría también los parámetros anteriores de volúmenes de cosecha, ya que a pesar de haber una cantidad significativamente mayor de plantas por unidad de superficie, al tener cada planta una cantidad menor de vegetación esos volúmenes no se diferencian en una proporción similar.

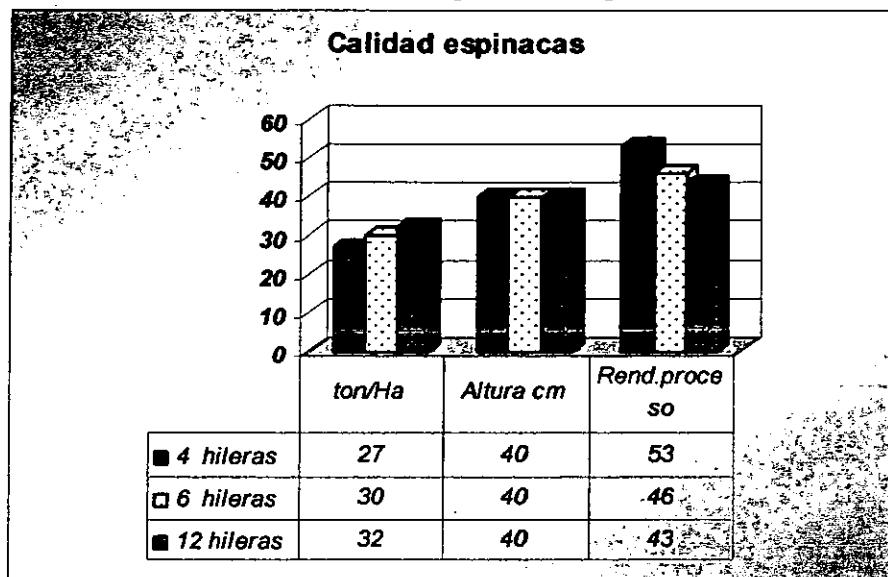
Al mismo tiempo, la evaluación subjetiva de calidad con valores de 1 a 7, también disminuye de la misma forma. Las plantas con espacio adecuado se desarrolla de acuerdo a su potencial, numero de hojas y la proporción largo de tallo y hoja, y cuando el espacio se hace critico por la alta densidad, será capaz de desarrollar menor cantidad y la competencia generara hojas delgadas y una desproporción en el largo del tallo respecto de la hoja.

También se registraron los rendimientos en proceso para los tres tipos de cultivo, medidos en el porcentaje de producto final obtenido respecto de la materia prima que entro a proceso.

Cabe hacer notar que toda la materia prima se encontraba libre de malezas y con las enfermedades y pestes debidamente controladas, por lo cual se puede en general validar el resultado como calidad de las plantas de espinaca propiamente tales.

A continuación se muestra grafico que resume y muestra comparativamente mejor tales apreciaciones:

**Cuadro 2.4. Calidad de espinaca en proceso industrial**



Del gráfico podemos inferir que para los 3 sistemas se llega a una altura de cosecha similares, sin embargo el mayor volumen de cosecha por la vía de la mayor densidad es inversamente proporcional al rendimiento en el proceso.

Desde el punto de vista económico, sin ahondar en otras consideraciones, parecería que desde el punto de vista agronómico podría tenderse a mejorar la rentabilidad del cultivo con densidades mayores, pero no se condice con la rentabilidad industrial, por cuanto se estaría incrementando en 10% los costos en materia prima, lo cual a su vez hará incrementar los costos en horas hombre, mayores volúmenes de desechos, etc,...

## 2.2. Comentarios y conclusiones.

De los resultados obtenidos y observaciones adicionales en este ensayo, se pueden concluir con lo siguiente:

1. Dependiendo las características de cada predio, un sistema de cultivo de 4 hileras sobre camellones o 6 hileras sobre mesas, es adecuado para la producción de espinacas con calidad requerida para la agroindustria.
2. Densidades altas de siembra no se justifican mas allá de aquellas indicadas por cuanto no habrá un aumento significativo justificable de los volúmenes de producción, y por otro lado se producirá un desmedro importante en la calidad de la materia prima agroindustrial.
3. Existen otras consideraciones apreciadas en el desarrollo de estos ensayos, que aunque no fueron evaluadas son importantes de considerar como:
  - a. Las altas densidades promueven el desarrollo de enfermedades de difícil control y muy asociadas a la espinacas como los mildiu y oidio, favorecidos por la menor aireación natural entre las plantas.
  - b. El control de plagas difíciles como larva minadora también se ve dificultada en la medida que la densidad aumenta al generar esta una menor eficiencia en la aplicación de los insecticidas que la controlan.

### 3. Evaluación productiva y calidad de espinacas.

#### 3.1. Descripción general del ensayo.

Se desarrollaron cultivos en superficies comerciales, siguiendo las mismas pautas de cultivo, en Lampa, Lonquen y Talagante, con fechas de siembra con 15 días de diferencia durante el 10 y 25 de Marzo y cosechas a los 70, 80 y 90 días respectivamente.

#### 3.2. Resultados obtenidos.

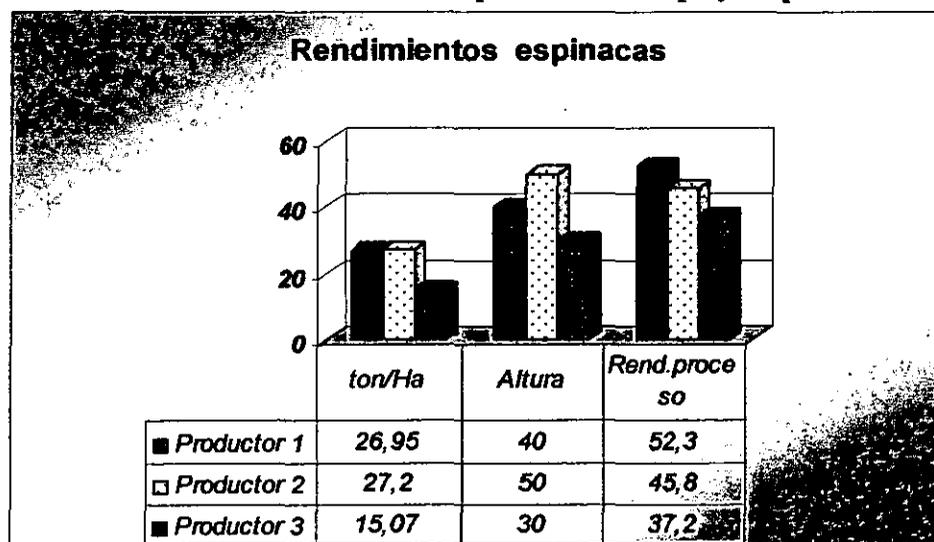
Conforme a la capacidad y efectividad de los manejos culturales de los productores, así como la calendarización de los momentos de cosecha, se generaron los resultados que a continuación se muestran:

**Cuadro 3.1. Rendimientos cultivo espinacas**

	Total días	ton/Ha	Altura	Rend.proceso
Productor 1	75	26,95	40	52,3
Productor 2	80	27,2	50	45,8
Productor 3	90	15,07	30	37,2

El grafico que representa el cuadro anterior es el siguiente:

**Cuadro 3.2. Rendimiento de espinacas en campo y en proceso**



El cultivo del Productor 1 se presentaba al momento de la cosecha con un estado sanitario bueno, sin presencia de pestes, con una carga baja de malezas, y con una altura de plantas optimo para proceso, con las hojas solo iniciando sus signos de sobre madurez (corrugamiento, amarillamiento dorado en el envés, puntas amarillas). El control de malezas se hizo manualmente con mano de obra habituada a esta labor por lo que fue bastante efectiva.

El Productor 2 cultivo utilizando cintas de riego por lo cual la disponibilidad de agua y nutrientes fue optimo. El cultivo al momento de la cosecha se encontraba sobre maduro, con hojas con un porcentaje mostrando signos evidentes de ello. El estado sanitario era satisfactorio y poca presencia de pulgones. En cuanto al control de malezas, se hizo mediante la aplicación de herbicida de post emergencia mas una limpia manual, la cual fue tardía, y la carga de malezas a la cosecha era mediana.

El Productor 3 realizo su cultivo con riego gravitacional por surcos. Los controles programados para pestes y enfermedades fue efectivo, no así el control de malezas, el que con una aplicación de post emergente mas una limpia manual no logro un eficiente control, llegando a perjudicar el desarrollo apropiado de las espinacas y con ello su rendimiento en campo y en proceso.

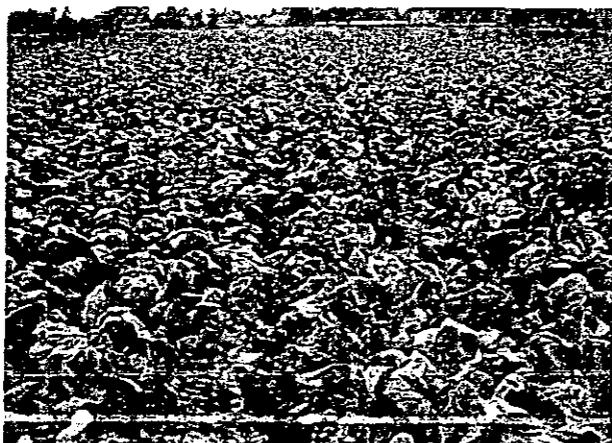
### 3.3. Comentarios y conclusiones.

De los resultados obtenidos se pudo concluir principalmente en lo siguiente:

1. Las pautas de cultivo desarrolladas nos han permitido llegar al nivel cercanas a las 30 ton/Ha, con producto de calidad requerida para un eficiente rendimiento industrial y conforme a calidades demandadas por nuestro mercado.
2. El solo uso de herbicida post emergente no aseguran un eficiente control de las malezas debido a que su efectividad es muy especifico en cuanto al desarrollo de las malezas y del cultivo al momento de aplicación, y cada maleza tiene su propia velocidad de desarrollo.
3. El uso de herbicida post emergente produce un retraso en el desarrollo del cultivo, que en la medida que las condiciones se hacen mas frías este periodo se alarga.
4. Las cosechas con espinacas sobre maduras, si bien aumentan los volúmenes cosechados, disminuyen su rendimiento en proceso, logrando un producto de menor calidad a un mayor costo.
5. El efecto de las malezas en cultivos con control deficiente de ellas sobre los rendimientos es evidente, habrá menor desarrollo, un periodo de cultivo mas largo, plantas de menor calidad, en suma, menores volúmenes de cosecha y menores rendimientos en proceso.



**Cultivo de espinacas enmalezado**



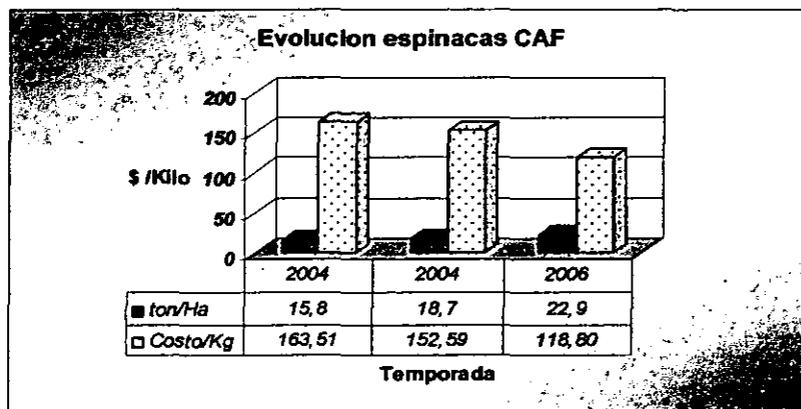
**Cultivo de espinacas con maleza controlada**



**Plantas de espinaca sobre maduras**

### 3.4. Impacto de resultados en espinacas.

Los avances logrados en el cultivo de espinacas han permitido una evolución positiva en los rendimientos, pasando de 15,8 ton/Ha en la temporada 2004 hasta 22,9 ton/Ha en 2006 como promedio para producciones de sobre 1000 toneladas, con la mejora en la rentabilidad del cultivo para los productores . También se produjo una baja en los costos de la materia prima para la empresa, de \$ 163,51/kilo hasta \$ 118,8/kilo, dentro del mismo periodo, según se muestra en cuadro siguiente.



Las mejoras en la calidad del producto, ha permitido entrar a productos terminados de mayor valor agregado, y de esta forma mantenerse en el mercado compitiendo en mejor forma con otros proveedores.



La foto muestra la bolsa para envasar espinacas, las cuales procesadas y congeladas ahora se envían para ser distribuidas y vendidas directamente a público. Con ello, los envíos a granel para reproceso ha perdido importancia respecto de este tipo de producto terminado, El cual por supuesto tiene un valor mayor y una mejor rentabilidad para la empresa.

#### **4. Rendimientos y calidad de zapallo kabocha según densidad de plantación.**

Se evaluaron densidades de plantación en zapallo kabocha y su efecto sobre los rendimientos y calidad de los frutos obtenidos.

##### **4.1. Descripción general de la evaluación.**

Se efectuaron siembras en tamaños comerciales en 9 lugares ubicados en Santa Cruz, Los Niches, Molina y Pelarco. Las siembras se efectuaron en el mes de Noviembre para llegar a cosecha en Marzo y principios de Abril del 2006. Las densidades elegidas fueron: 5.625 plantas( 4,0 x 0,4 mt), 7.032 plantas ( 1,6 x 0,8), 7.425 planta ( 3,0 x 0,4 mt ), 9.000 plantas ( 2,5 x 0,4 mt) y 11.030 plantas(2,3 x 0,35 mt) Todos los cultivos siguieron una pauta de labores similares, variando solamente las densidades de siembra. Se cosecharon, se curaron en potrero para posteriormente ser transportados a planta para realizar allí un control de calidad de los frutos.

##### **4.2. Resultados obtenidos.**

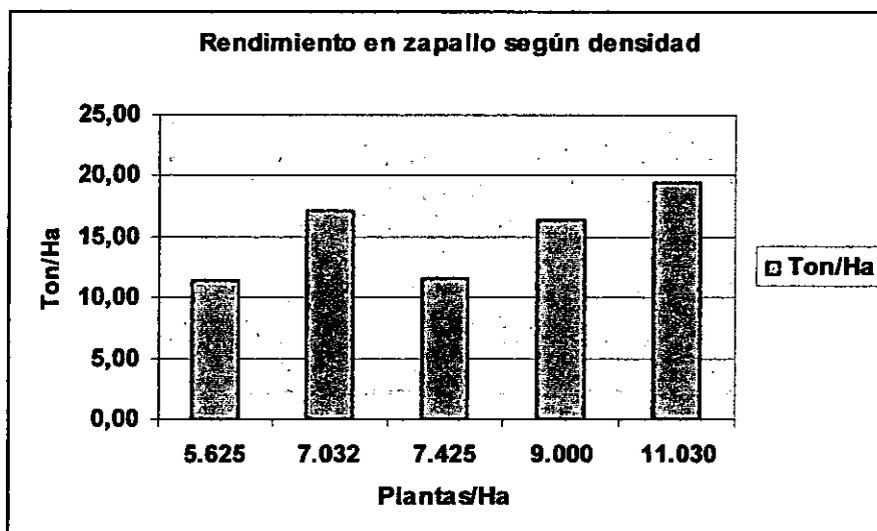
A continuación se presenta cuadro resumen de los resultados de las evaluaciones realizadas.

#### **Cuadro 4.1. Evaluación densidades plantación zapallo**

Plantas/Ha	Kg/Ha	Kg/planta	frutos/planta	Kg/fruto
5.625	11.404,00	2,00	1,18	1,69
7.032	17.118,00	2,40	1,30	1,84
7.425	11.535,00	1,60	1,06	1,51
9.000	16.430,76	1,83	1,46	1,25
11.030	19.386,00	1,80	1,00	1,80

Para una mejor visualización comparativa de las variables se acompaña a continuación de gráficos resultante de los datos arriba presentados.

**Cuadro 4.2. Efecto de la densidad en el rendimiento**

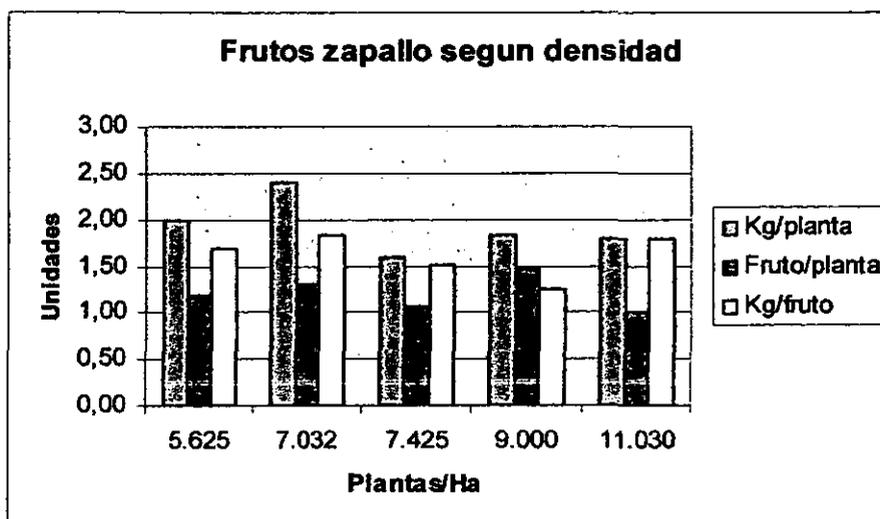


En cuanto a los rendimientos de campo, no se registro una tendencia secuencial, aunque se podría estimar que se presenta una distorsión generada por la eficiencia del productor en el manejo de las técnicas de cultivo.

Sin embargo, la comparación de los resultados de los parámetros de características de los frutos podrían ayudar a sacar nuevas conclusiones.

A continuación se presenta el grafico considerando numero de frutos por planta, cantidad de carga por planta y tamaño de frutos en kilos.

**Cuadro 4.3. Frutos de zapallos según densidades**



Conforme al grafico anterior se puede apreciar que no existe una correlación directa de la densidad con la producción por planta, ni en el numero de frutos por planta como tampoco en el tamaño de los frutos.

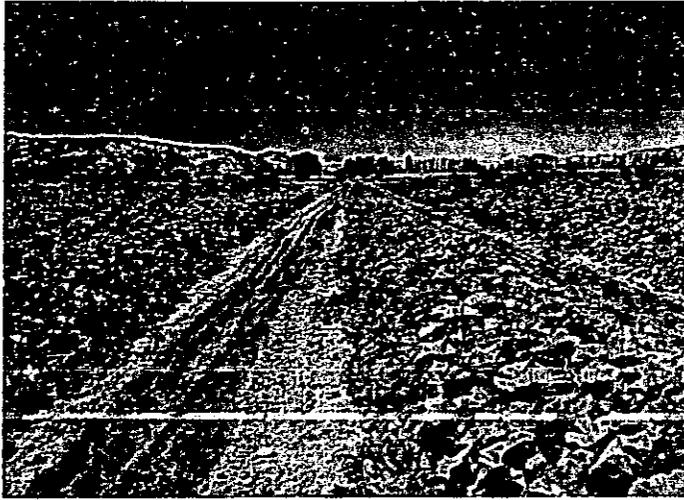
En general podría decirse a raíz de estas evaluaciones que una menor densidad tenderia a producir mas kilos por planta, y que los otros parámetros serán manejables en base a la eficiencia de manejo.

#### 4.3. Comentarios y conclusiones.

1. Las densidades de plantación en el zapallo kabocha debieran manejarse entre 9.000 a 11.000 plantas por Ha. Para nuestra realidad.
2. La cantidad de frutos por planta esta mas relacionada a la disponibilidad de adecuada nutrición que de las densidades en si.
3. El tamaño de frutos también esta mas influido por otras variables como la nutrición y manejo de las disponibilidades hídricas en la etapa de crecimiento del fruto, que de la sola densidad de plantación.
4. Como propiedad de la especie, lo habitual será que cada planta desarrolle entre 1 y 1,5 frutos por planta, las demás flores cuajadas la planta las abortara en el momento en que el crecimiento de los frutos primeros absorban la mayor actividad de la planta.

A continuación se muestran algunas fotos de los cultivos a distintas distancias de plantación.





**Zapallo a 4,0 x 0,40 mt**



**Zapallo a 3,0 x 0,40 mt**



**Zapallo a 2,3 x 0,35 mt**

## 5. Evaluación de formas de fertilización en zapallo kabocha.

Se hicieron evaluaciones de tipos de fertilización en el cultivo de zapallo kabocha con el fin de seguir ajustando una pauta de cultivo óptimo para la obtención de mayores rendimientos y mejores calidades de frutos para su proceso congelado.

### 5.1. Descripción general de la evaluación.

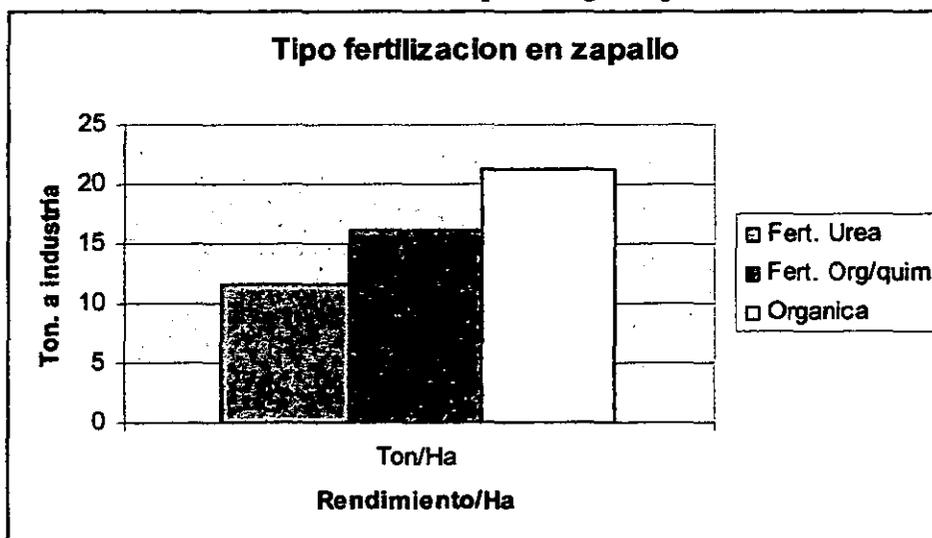
Se tomaron 3 cultivos a nivel comercial, con una densidad de plantación de 9.000 plantas por hectárea, con pautas de cultivo similares, variando solamente las formas de fertilización.

En una de ellas, la fuente de nitrógeno se efectuó principalmente en base urea, en la segunda se hizo una mezcla de una base de 5 ton de guano por hectárea complementada con aplicaciones de fuentes químicas no urea agregadas antes de cada corrida de los surcos de riego. Ambos casos se completo un aporte de 120 unidades de nitrógeno, 60 de fósforo y 300 de potasio. Una tercera se desarrollo solamente con aplicaciones orgánicas de purines y guano de corral sobre 20 ton por hectárea.

### 5.2. Resultados de las evaluaciones.

Efectuada la cosecha se procedió a evaluar los parámetros que se muestran en los cuadros explicativos de resultados siguientes.

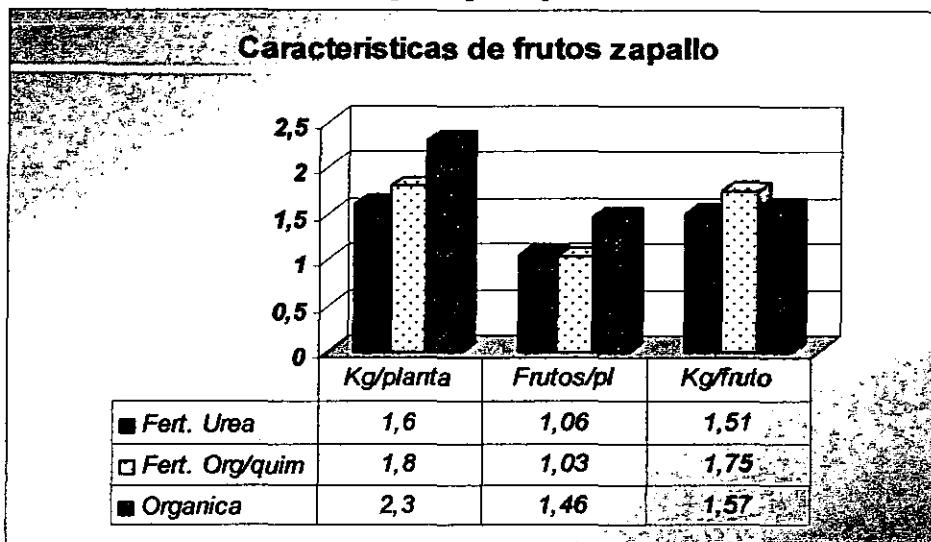
**Cuadro 5.1. Rendimiento de zapallo según tipos de fertilización**



El grafico 5.1. muestra claramente la importancia del aporte orgánico en el cultivo eficiente del zapallo, indicando claramente mayores rendimientos desde el punto de vista de los volúmenes cosechados.

Si bien los rendimientos de campo son interesantes, el siguiente grafico nos señala las características generales promedio de los frutos obtenidos como sigue

**Cuadro 5.2. Frutos de zapallo por tipo de fertilización**



El grafico 5.2. muestra claramente los beneficios de la fertilización orgánica en este cultivo, ya no solo desde los volúmenes producidos sino que además en la calidad de los frutos para proceso.

La producción por planta dada la mayor cantidad promedio de frutos por planta es secuencialmente superior

## 5.2. Comentarios y conclusiones.

Del análisis de los resultados antes presentados, se puede concluir

1. Los aportes de fertilización orgánica es claramente necesaria para obtener mayores rendimientos y calidad de frutos en este cultivo.
2. Podría entenderse que un mayor aporte orgánico favorecerá un mayor desarrollo de masa radicular, la cual, es el periodo de crecimiento de los frutos, en que los requerimientos nutricionales para ello son sumamente altos, podrá ser capaz de contribuir con los aportes que tales requerimientos generan.
3. Asimismo, una mejor masa radicular estará asociada necesariamente a un mejor abastecimiento del agua según los requerimientos en dicha etapa de desarrollo, evitando los stress hídricos que inducen a la maduración con el detenimiento del crecimiento asociada a ella.
4. El tamaño menor para proceso industrial es de 1,5 Kg, por lo que con el uso de aportes orgánicos de fertilización el volumen a proceso será superior.

A continuación se muestran fotos de un zapallo con buen desarrollo llegando a madurez, y otro que ha inducido a maduración antes de lograr un tamaño dentro de los parámetros mínimos para proceso industrial.



Zapallo con pleno desarrollo

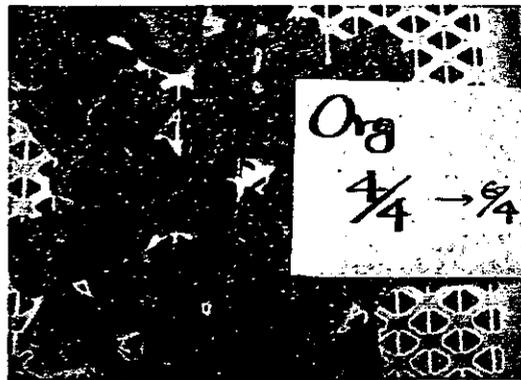


Zapallo madurando menor calibre

El set de fotos siguientes muestran las diferentes calidades del producto terminado, destacando las diferencias de calidad del producto según el tipo de fertilización utilizado, y deficiencias que se generan con el manejo inapropiado de la nutrición.



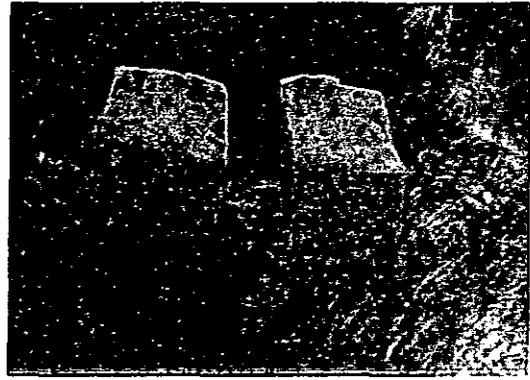
Der. Zapallo fert. química, izq. Fert. orgánica



Zapallo orgánico



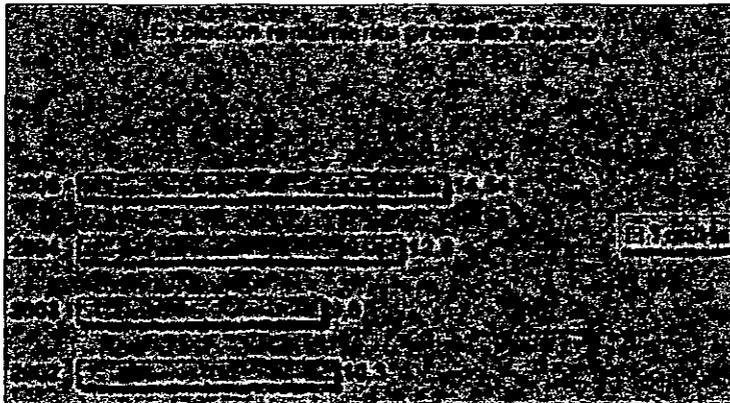
Deficiencias producto por mala fertilizacion



Cristales generado por excesos de urea

### **5.3. Impacto producido por la aplicación del proyecto en zapallos.**

La aplicación de los avances encontrados a traves del proyecto en el cultivo del zapallo, ha permitido elevar los rendimientos promedios, pasando del nivel previo del orden de las 10 ton/Ha para alcanzar cerca de las 15 ton/Ha, y con productores con sobre las 20 ton/Ha, asociado a la mejora en la rentabilidad para el productor.



Las mejoras en la calidad del fruto ha permitido a su vez mejorar el producto final procesado, lo que ha servido para ofrecer productos de mayor valor agregado al mercado, como la distribución en envases terminado para su venta directa a publico en los supermercados de Japón, según se muestra en fotos siguientes.



Zapallo convencional



Zapallo orgánico

### 6. Evaluación de rendimientos y calidad de habas

Para la definición de técnicas óptimas de cultivo en haba japonesa se han venido haciendo una serie de evaluaciones de distintos parámetros como resultado de aplicaciones de técnicas de cultivo, y que en el curso de sus aplicaciones en las últimas temporadas han venido produciendo resultados que se reflejan en la mejora en los

promedios de rendimientos en su aplicación en producciones comerciales, así como en las calidades de los granos sometidos a proceso.

### 6.1. Evaluación del efecto del uso de fitorregulador orgánico en el calibre de habas

Uno de los últimos ensayos que se realizaron para el cultivo de habas tenía por objetivo evaluar la efectividad del uso de fitorregulador de origen vegetal en el calibre de los granos de habas. Esta problemática se presentaba dado a que como resultado de la competencia en el mercado internacional, las habas de variedad japonesa procesadas por CAF sufrieron una baja de demanda al no poder situarse a niveles de precio competitivos respecto de la oferta China. Esto llevo a orientar los esfuerzos para defender el nicho de negocio para habas de calibres sobre 19 mm.

#### 6.1.1. Descripción general del ensayo.

Así, se planteo la evaluación de un cultivo comercial con aplicaciones de fitorregulador de origen vegetal, con 2 aplicaciones de 1 lt/Ha a inicios de floración y una segunda con todas las flores cuajadas, comparado con otro cultivo manejado dentro de parámetros tradicionales.

En la etapa pre cosecha, se efectuaron mediciones en muestras de plantas, se sacaron las vainas, se clasificaron por numero de granos, se clasificaron los granos por calibres, se pesaron por grupo de calibre. Se cosecho el lote y se llevo su volumen a rendimiento por unidad de superficie.

#### 6.1.2. Presentación de resultados.

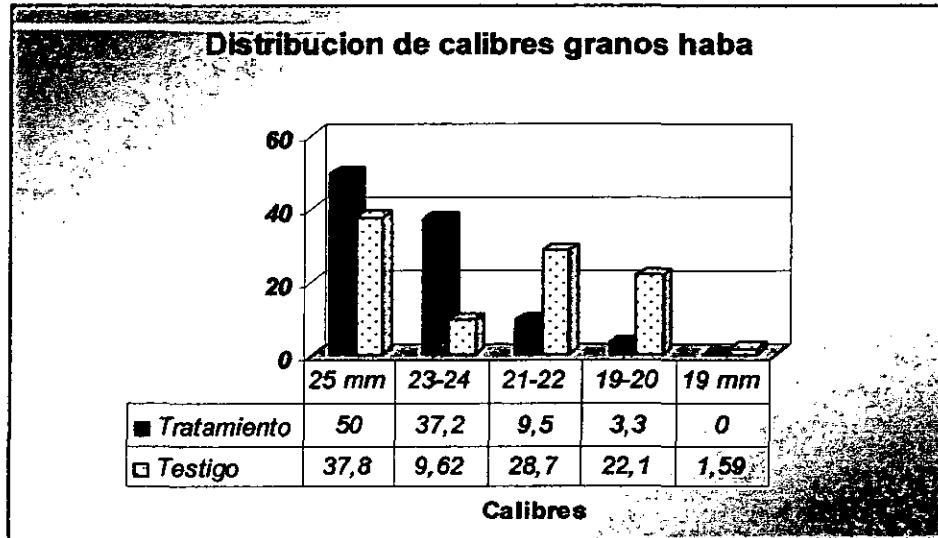
	Tratamiento	Testigo
Altura	130	120
Días siembra/cosecha	193	162
Macollos/planta	7	6
Plantas/Ha	23.750	22.500
Vainas/planta	14	10
Vainas 1 grano	9	17
Vainas 2 granos	60	59
Vainas 3 granos	32	38
Peso total vainas gramos	4.190	3.356
Calibre LLL ( > 25 mm )	525	429
% calibre LLL	50	37,8
Calibre LL ( 23-24 mm )	391	109
% calibre LLL	37,2	9,62
Calibre L ( 21-22 mm )	100	325
% calibre L	9,5	28,7
Calibre M ( 19-20 mm )	35	251
% calibre M	3,3	22,1
Calibre S ( < 19 mm )	0	18
% calibre S	0	1,59
Peso total granos	1.050	2.232
% granos/ vainas	25,06	31,83
Rend. Ton/Ha	13,71	7,91

De los resultados presentados, se puede destacar:

- mayor numero de vainas por planta en plantas tratadas y por lo mismo mayor peso de las vainas por planta, que lleva finalmente a una mayor producción por Ha. De 13,71 ton contra 7,91 ton.

- La distribución de los calibres de los granos es significativamente distinto, concentrándose en calibres mayores en el lote tratado contra una distribución errática en el lote testigo.
- El efecto de los fitorreguladores influye también en el peso de la vaina, mostrándose una proporción menor de peso de granos respecto del peso total de las vaina.
- Para una mejor comprensión se agrega el siguiente grafico:

**Cuadro 6.2. Efecto de fitorregulador en calibre de habas**



En el grafico del cuadro 6.2. se aprecia claramente la concentración de mayores calibres de granos en las habas tratadas respecto de una distribución mas errática en el caso del testigo sin aplicación de fitorregulador.

### 6.1.3. Comentarios y conclusiones del ensayo.

La practica de aplicar fitorreguladores de origen vegetal, sin limitaciones de uso, resulta ser apropiado para el fin de obtener granos de habas de mayores calibres, siendo otro aporte importante para el logro de defender la competitividad en el mercado y la persistencia en el, con los beneficios socio económicos que implica para el territorio de influencia de este cultivo.

## 6.2. Efectos de densidades de siembra en rendimiento y calidad de las habas.

Se encuentra evaluando los efectos que pudiera tener la densidad de siembra en el rendimiento y la calidad de las habas, una densidad de 29.555 plantas/Ha en marco de 0,75 x 0,45 mt; 22.167 plantas en un marco de 0,75 x 0,60 mt; y una densidad de 10.000 plantas/Ha en un marco de 2,5 x 0,40 mt y con guías de sustentación a líneas de alambres.

Tales cultivos se sembraron durante el mes de Mayo y estarán para su cosecha y evaluación durante el mes de Octubre próximo.

A continuación se muestran fotos del ensayo en estado aun de crecimiento



**Habas en ensayo en Pomaire, a la izquierda de la marca densidad 29.555 plantas  
Y a la derecha de la marca con densidad de 22.167 plantas/Ha.**

### **6.3. Efecto de la altura en el calibre del grano de haba.**

En la busca de la obtención de mayores calibres en los granos de habas, teniendo en consideración el conocimiento universal de que habas producidas en las alturas de Bolivia son una de las de mayor tamaño en el mundo, a su vez, las zonas productoras del Norte Grande, como Aiquina, Caspana se encuentran por los 3000 mt sobre el nivel del mar, es que se quiso evaluar de alguna forma este efecto en habas de variedades japonesas de uso comercial con nuestros productores.

#### **6.3.1. Descripción general del ensayo.**

Para el efecto se ubico una pequeña parcela para realizar el ensayo en el camino al Embalse del Yeso, en la Región Metropolitana, con una altura de 1.800 mt.

Se efectuó la siembra en Mayo llegando a la cosecha en Diciembre, habiendo soportado nevadas invernales de la zona sin problema, pero requiriendo de un mes mas en su tiempo total del cultivo.

Se presenta el cuadro resumen del ensayo.

## HABAS EMBALSE EL YESO

**SIEMBRA:** Mayo 2005  
**FECHA COSECHA:** 18/12/2005  
**PERIODO VEGETATIVO:** 7 meses

42 PLANTAS FINAL DEL ENSAYO

28 VAINAS POR PLANTA

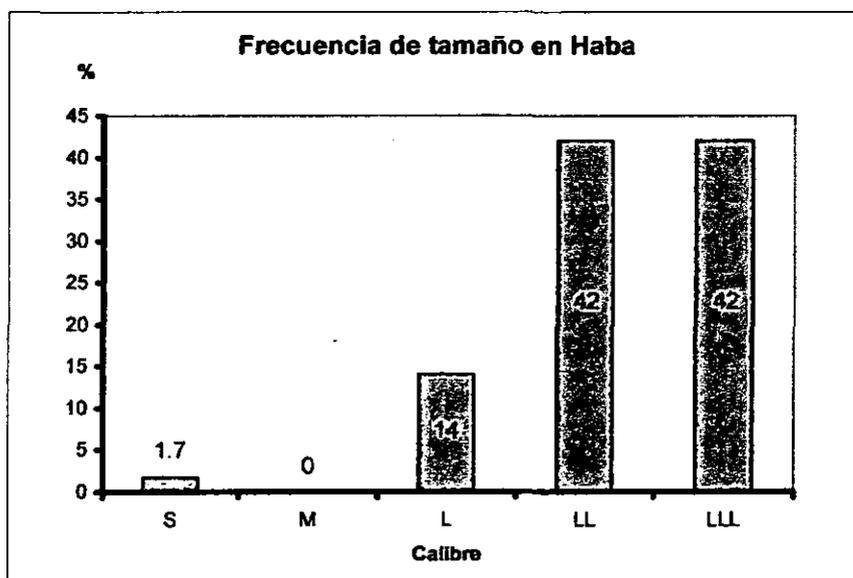
	Kg/vaina	Kg/grano
1 grano	0.017	0.005
2 grano	0.021	0.01
3 grano	0.032	0.015

TABLA CLASIFICACIÓN	
CALIBRE	DIAMETRO
S	<16 mm
M	17-18 mm
L	19-22 mm
LL	23-25 mm
LLL	>25 mm

464 g / 28 vainas equivalente a 12 Ton/ha

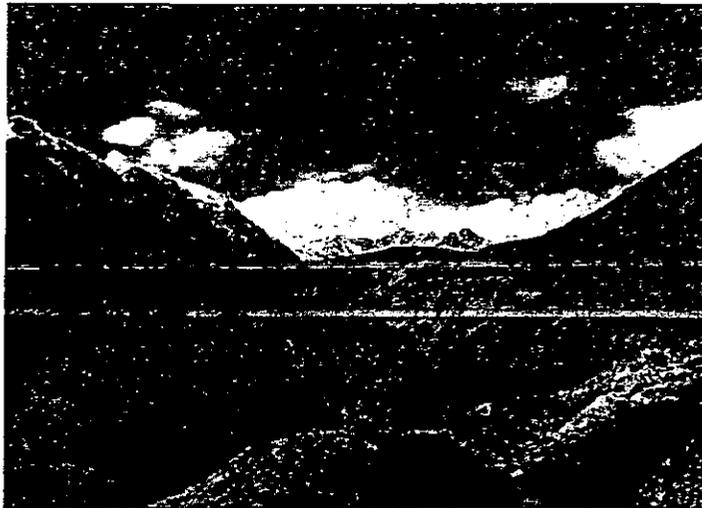
### MUESTRA AL AZAR DEL TOTAL DE VAINAS COSECHADAS

Vainas de 3 grano	Vainas de 2 grano	Vainas de 1grano
Peso 6 vainas 180 gr.	Peso 11 vainas 269 gr.	Peso 6 vainas 123 gr.
Peso 6 granos 75 gr.	Peso 11 granos 104gr.	Peso 6 granos 34 gr.



A pesar de la falta de experiencia en el cultivo del productor, de las muestras obtenidas se pudo comprobar un efecto positivo de la altura sobre la distribución de los calibres. Al encontrarse el lugar a una altura pero no tan alto como en Bolivia ni Calama al interior el efecto de la altura no se presentó tan marcado, sin embargo, la proporción de granos con

calibre comercial alcanzo en total a mas del 98%, lo cual es semejante a los resultados de los productores mas eficientes en cultivos comerciales.



**Camino a Embalse El Yeso**



**Ensayo de habas en altura**

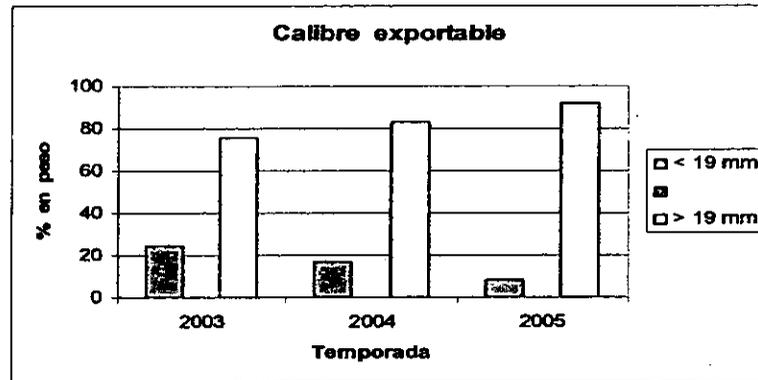


**Planta de haba inicio de floración**

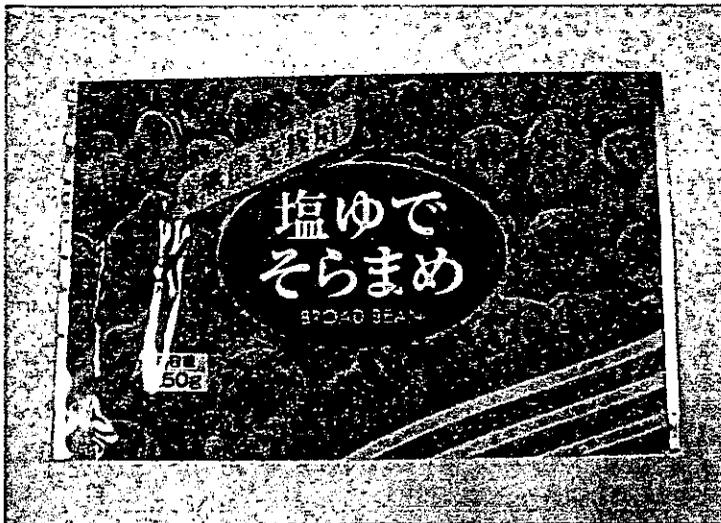
## 6.2. Impacto del proyecto en el cultivo de habas.

La aplicación gradual de los avances producto del desarrollo del presente proyecto en el caso de las habas ha contribuido a alcanzar mejoras notables en la calidad de los granos, y con ello una posesionamiento del nicho de negocios.

A continuación se presenta un cuadro con la evolución de la calidad lograda.



Tal calidad de producto también ha servido para ofrecer productos de mayor valor agregado, con mayor rentabilidad, como se muestra en foto siguiente.



Haba congelada para supermercado

## 7. Rendimiento y calidad del cultivo de cebollino.

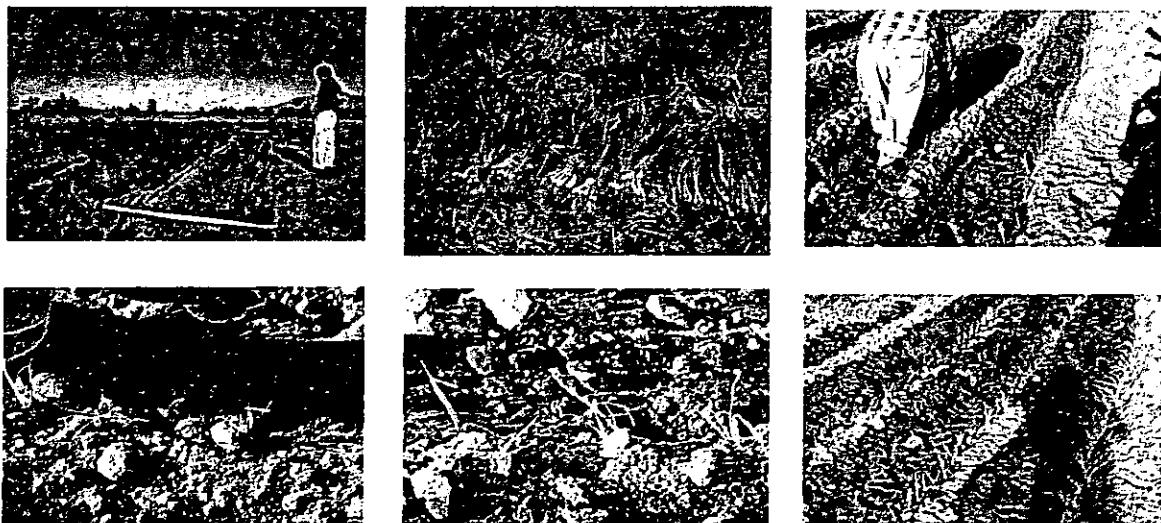
De los ensayos anteriores se considero como el sistema apropiado para un mejor cultivo del cebollino japonés el de siembra y transplante por sobre el de siembra directa.

Para corroborar esto se intento llevar a cabo un ensayo cuyos resultados pudieran validar tal premisa, sin embargo, dado el sistema tradicional del cultivo de los tipo cebollino producidos en el país, que mas bien son cebollas cosechadas en etapa previa a la emisión del bulbo, ha sido muy difícil llegar a fin estos ensayos de la forma que se pretende dejar planteado como pauta ideal de cultivo, la cual requiere de mayores labores y cierta meticulosidad en ellas.

El sistema propuesto es como sigue:

- Siembra de almácigos: entre fin de primavera e inicios de verano  
Arranca pre transplante: a los 3 meses, arrancar hacer atados y cortar las plantas a 20 cm  
Guardar los atados en lugar sombreado y ventilado por 20 días  
Transplante: llevar las plantas a potrero y dejarlas en aclimatación por 1 semana  
Transplantar a 15 cm sobre hileras, de 2 plantas por orificio  
Cosecha: Cuando las plantas hayan alcanzado al menos 50 cm de alto.  
Lo que ocurre entre 4 y 5 meses del transplante.  
Fertilización: Básica de 120-150 Kg Nitrógeno; 200 – 220 Kg de fósforo y 250 – 300 Kg de Potasio; adicionar 2 aplicaciones de 70 Kg de Nitrógeno.  
Control de plagas: llevar a cabo un programa de aplicaciones para control de trips  
Control de enfermedades: llevar a cabo un programa de aplicaciones para control de oidio y mildiu principalmente, eventualmente royas.  
Rendimiento esperado: la fertilización se programa para un potencial productivo de 20 ton

### ENSAYO CEBOLLINO (BUNCHING ONION), CHIÑIGUE, REGION METROPOLITANA



Etapas de almacigo y transplante en cultivo de cebollino japonés Kujo



**Cebollino japonés en desarrollo.**



**Medición en estado de cosecha**

Una última evaluación se encuentra en estado de cultivo, para cosecha durante el mes de Octubre, por lo cual no fue posible incluirlo en el presente informe ya que las mediciones para su evaluación son a la cosecha.

## **8. Ensayos de degradación de pesticidas.**

En cuanto a la determinación de los perfiles de degradación de pesticidas, en esta etapa y conforme a las etapas de desarrollo de los cultivos, se avanzó en los siguientes ensayos:

### **8.1. Ensayo de perfiles de degradación en cultivo de zapallo kabocha.**

Sobre este cultivo, se llevó a efecto aplicaciones y análisis gradual de muestras tratadas, de acuerdo a el siguiente esquema y con los resultados que se indican.

#### **8.1.1. Descripción general del ensayo.**

Cuando el cultivo de zapallo se acercó a su etapa de madurez de cosecha, durante el mes de Marzo, se efectuaron aplicaciones de 2 Insecticidas de uso corriente en este cultivo, según el periodo de carencia de cada uno, se muestrearon al DIA siguiente, a la mitad y una última al final del periodo de carencia recomendados.

Los frutos recolectados al azar, fueron sometidos al proceso habitual que se realizan para su exportación, incluyendo lavado, desinfección, trozado, enjuague, escaldado, y por último congelado IQF.

Antes de enviarlos al laboratorio de análisis cromatográfico se descongelaron.

**Cuadro 8.1.**

**Ensayo de Degradación de Pesticidas en Zapallo Kabocha**

1. Productos	Ingrediente	Nombre com.	Dosis menor	Dosis media	Dosis max.	Carencia
	Deltametrina	DECIS 5EC	100 cc/Ha	150 cc/Ha	200 cc/Ha	7 días
	Permetrina	RAYO 50EC	165 cc/Ha	300 cc/Ha	500 cc/Ha	15 días
2. Aplicación	Deltametrina	20-03-2006				
	Permetrina	20-03-2006				
3. Muestreos	Deltametrina		22-03-2006	24 03 06	27-03-2006	
	Permetrina		22-03-2006		27-03-2006	05-04-2006
4. Resultados	Deltametrina		N.D.	N.D.	N.D.	
	Permetrina		N.D.		N.D.	N.D.

**5. Comentarios**

- a. Los productos Penconazol y Propamocarb no se analizaron debido a que los laboratorios no los incluyen dentro de los productos de sus multianálisis.
- b. Las muestras fueron sometidas a proceso total, luego descongeladas para su análisis cromatográfico.
- c. Los resultados de los análisis resultaron sin residuos detectados
- d. Este resultado se puede explicar como que por tratarse de un fruto con pesticidas de bajas dosis, y sometidos a proceso ( que incluyen lavados, desinfección, enjuagues, escaldado) las trazas de pesticidas que puedan haber tenido fueron totalmente eliminados rápidamente.
- e. Por lo que se concluye que las dosis y carencias presupuestadas para estos productos dan la suficiente seguridad para cumplir con los límites de residuos estipulados.

## **8.2. Ensayo perfiles de degradación pesticidas en habas.**

Este ensayo se realizo en la primera etapa de este proyecto, sin poder obtener resultados que validaran su aplicación debido a que los cromatógrafos usados en la oportunidad estaban recién instalados y no era segura su calibración en los productos trazados.

Para poder definir las curvas y tener la certeza en el uso apropiado de los pesticidas en este cultivo en cuanto a los niveles de residuos dentro de los márgenes permitidos, se debió postergar para la época de cosecha siguiente que corresponde al próximo mes de Noviembre, por lo que no alcanza a ser incorporado en este informe.

Queda la duda si los valores no detectados en los distintos ingredientes analizados se debió a la falta de calibración de los equipos, o porque, el haba por tratarse de analizar el grano, y en su estado de producto final ( pelado, lavado, desinfectado, enjuagado, escaldado, congelado ), ya ha eliminado los residuos que pudiera tener al momento de la cosecha.