

Módulos Hidropónicos – Programa Zonas Rezagadas

Costos e ingresos productivos de hortalizas hidropónicas

Víctor Pizarro B. – Constanza Jana A.- Gonzalo Ibacache A.
 Cornelio Contreras S.- Luis Leris G.- Víctor Alfaro E., INIA Intihuasi

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS – INFORMATIVO Nº 93

1. Antecedentes locales del mercado hidropónico

Aún cuando **Coquimbo** se posiciona como una de las regiones más importantes productoras de hortalizas frescas, para la zona norte y central del país en condiciones de sequía y suelos con baja fertilidad, la hidroponía está muy poco desarrollada. Esta situación se ve reflejada en el escaso conocimiento de agricultores locales y consumidores en dicha técnica, y la baja oferta disponible. A nivel regional no son más de cuatro empresas o programas de emprendimiento que logran posicionar sus productos hidropónicos en supermercados, ferias y restaurantes; estos últimos, son los principales clientes de agricultores, quienes alcanzan bajas producciones, sin embargo, aseguran un nivel de ingreso permanente y la venta total de sus cosechas. La oferta de precios varía dependiendo del lugar de venta, siendo el pequeño agricultor quien logra los menores ingresos, mientras que el intermediario permite a la vez, promover los productos entre la comunidad. En la **Figura 1**, se detalla la variación de precios según punto de venta de hortalizas promovidas por el Programa de hortalizas hidropónicas bajo invernadero.

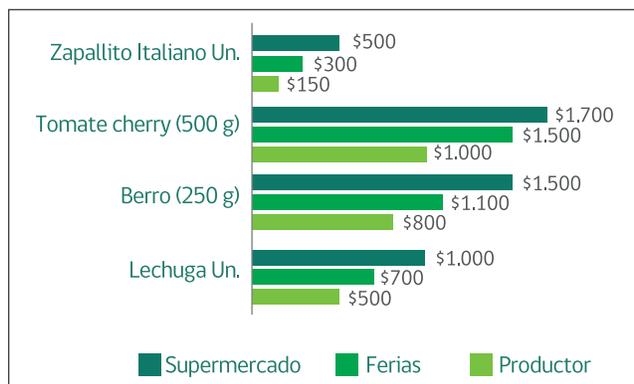


Figura 1. Variación de precios de hortalizas, según canales de venta.



Figura 2. Vista invernaderos y sistemas hidropónicos implementados a los agricultores beneficiados.

El objetivo del **Programa de hortalizas hidropónicas bajo invernadero para Zonas Rezagadas de la Región de Coquimbo**, en las comunas de Canela, Combarbalá, Monte Patria y Punitaqui, es introducir capacidades a los agricultores beneficiarios, para ampliar la oferta productiva local, utilizando estrategias agroecológicas y de exclusión con bajo o nulo uso de agroquímicos, eficiencia en el uso de agua y tecnología productiva para mejorar la funcionalidad de las raíces. Se ha logrado obtener productos diferenciados en beneficio de la salud de los consumidores y del sistema agrícola. Estrategias que contribuyen en reducir los costos por concepto de insumos anuales y la inversión misma.

2. Costo de inversión

La **inversión inicial del programa fue de \$2.564.856**, para cada uno de los 16 agricultores beneficiarios, cifra que consideró la adquisición y construcción de un **invernadero de estructura metálica** tipo túnel de 50 m², equipado con **módulos de Sistema de Raíz Flotante (SRF) y bolsas de cultivos de fibra de coco**, destinados a la producción de hortalizas de hojas y de frutos, respectivamente.

Cuadro 2. Inversión de invernadero piloto, según unidades implementadas en cada uno de los 16 invernaderos considerados en el programa.

ITEM INVERSIÓN	DETALLE	INVERNADERO PILOTO
Invernadero	Invernadero metálico (50 m ²)	\$1.090.000.-
	Construcción e instalación invernadero	\$940.000.-
	Arranque y habilitación suministro eléctrico	\$60.973.-
	Arranque y habilitación suministro de agua	\$21.899.-
	Malla antimalezas (0,7 m ancho)	\$15.750.-
	Malla raschel 50% 2 metros	\$3.780.-
	Total Ítem invernadero	\$2.132.402.-
Almaciguera	Construcción mesa almaciguera	\$15.053.-
Sistema de Raíz Flotante (SRF)	Construcción mesones	\$185.240.-
	Habilitación sistema bombeo	\$89.488.-
	Habilitación sistema SRF	\$31.202.-
	Total ítem SRF	\$305.930.-
Bolsas Cultivo Fibra de Coco	Habilitación sistema fertirriego	\$69.542.-
	Habilitación sistema BCFC	\$41.930.-
	Total ítem bolsas de cultivo de fibra de coco³	\$111.472.-
TOTAL		\$2.564.856.-

Inversión total del Programa \$41.037.696.- para los 16 invernaderos implementados en las comunas del Programa Gestión Territorial de Zonas Rezagadas.

3. Alcances y capacidad productiva

En **SRF** el programa de **producción de lechugas** consideró 5 ciclos, proyección a **1.680 unidades**, entre los meses de mayo de 2019 a enero de 2020. En **berros 3 ciclos**, con 4 cortes por cada ciclo, con una proyección de cosecha de **72 kg**, entre los meses de octubre 2019 a enero de 2020. En las **bolsas de cultivos de fibra de coco**, se establecieron 2 líneas productivas con zapallitos italianos (zucchini) y tomates cherry. **La proyección a cosecha de los zapallitos es de 360 unidades, mientras que tomates cherry 90 kg.**



Figura 3. Formato venta berros hidropónicos en clamshell 500 g.

Cuadro 3. Detalle capacidad productiva Sistema de Raíz Flotante.

CAPACIDAD PRODUCTIVA SRF: 336 Plantas						
AÑO MES	LECHUGAS (Un)			BERRO (kg)		
	Un	Capacidad utilizada	Ciclos	kg	Capacidad utilizada	Ciclos
May/19	336	100%	1			
Jun/19		100%				
Jul/19	336	100%	2			
Ago/19		100%				
Sep/19	336	100%	3			
Oct/19	168	50%	4	24	50%	1
Nov/19		50%				
Dic/19	168	50%	2	24	50%	2
Ene/20		50%			3	
Total	1.680			72		

4. Insumos

Los insumos utilizados en la producción de ambos sistemas hidropónicos, estuvieron dirigidos a las **almacigueras** para la obtención de plantas de lechugas, berros, zapallitos italianos y tomates cherry, hacia la **nutrición de la plantas** y para el **soporte y flotabilidad en SRF**. El costo de insumos por invernadero fue de **\$171.399**.

Los sustratos y sales solubles (fertilizantes), son los insumos con mayores costos. Por ello la capacidad asociativa entre los agricultores, de cada comuna, al momento de adquirir estos insumos, contribuye a un importante ahorro, logrando reducir en un 75% el costo operacional anual que debe proyectar cada unidad productiva por concepto de compra de fertilizantes. El mismo ejercicio se puede proyectar para el uso de sustratos en la producción de almácigos, donde la turba y perlita son comercializadas en formatos de mayor tamaño que los requeridos por cada agricultor.

5. Ingresos y Utilidades

Los precios definidos para cada producto a cosecha son: **\$500 por unidad de lechuga; \$2.000 por kg de**

Cuadro 4. Detalle capacidad productiva bolsas de cultivo de fibra de coco.

CAPACIDAD PRODUCTIVA BOLSAS DE CULTIVO DE FIBRA DE COCO		
Proyecciones	Zapallitos italianos	Tomates cherry
Meses productivos	Nov 19 a Feb 20	Dic 1 a Mar 20
Metros lineales	6	6
Número de plantas	24	18
Rendimiento planta ⁻¹	15 Un	5 Kg
Rendimiento total	360 Un	90 Kg

berro (formato venta 500 g); **\$150 por unidad de zapallito italiano** y en el caso de **tomates cherry \$1.500 por kg**; valores establecidos según mercado.

Por concepto de ventas para el primer año se proyecta un ingreso total de **\$1.173.000**.

El nivel de ingreso del primer año, permite planificar y garantizar los recursos necesarios dirigidos a gastos operacionales y de mantención para la segunda temporada (utilidad retenida), equivalentes al 20% de la utilidad bruta (\$1.173.000); por lo

Cuadro 5. Detalle de insumos utilizados en cada sistema hidropónico.

ITEM	DETALLE	UNIDAD	CANT.	COSTO	
				UNITARIO	PONDERADO
Almaciguera	Turba (300 L)	L año-1	16	\$18.900	\$1.008
	Perlita (100 L)		4	\$9.000	\$360
	Lechugas (2.500 Un)	Semillas Un año-1	1.848	\$15.130	\$11.184
	Berro (100 Un)		504	\$3.500	\$19.390
	Zapallito italiano (5 g)		1	\$3.500	\$3.500
	Tomate cherry (5 g)		1	\$4.299	\$4.299
Sistema de raíz flotante	Plumavit 0,5x1	Un año-1	72	\$500	\$36.000
	Espuma D15		6	\$14.091	\$84.546
	Ultrasol desarrollo*	kg año-1	3,2	\$28.487	\$3.644
	Sulfato de potasio*		2,1	\$12.990	\$1.116
	Sulfato de magnesio*		1,2	\$4.425	\$212
	Ácido fosfórico 85%	L año-1	0,1	\$15.420	\$93
	Nitrato de calcio *	kg año-1	4,4	\$7.245	\$1.269
	Nitrato de potasio *		0,2	\$15.420	\$148
	Quelato de hierro 6%		0,1	\$33.500	\$201
Bolsas cultivo fibra de coco	Ultrasol desarrollo*	kg año-1	2,1	\$28.487	\$2.429
	Sulfato de potasio*		1,4	\$12.990	\$744
	Sulfato de magnesio*		0,8	\$4.425	\$142
	Ácido fosfórico 85%	L año-1	0,1	\$15.420	\$62
	Nitrato de calcio*	kg año-1	2,9	\$7.245	\$846
	Nitrato de potasio*		0,2	\$15.420	\$99
	Quelato de hierro 6%		0,1	\$33.500	\$107
Total insumos sistema de raíz flotante (SRF)					\$158.829
Total insumos bolsas cultivo de fibra de coco					\$12.570
Total Insumos / Invernadero					\$171.399

* Formato venta comercial 25 kg.

tanto, se proyecta una utilidad neta cercana a los \$820.000 para el primer año; dado que los costos de inversión e insumos fueron otorgados en su totalidad por el Programa, a cada uno de los beneficiarios.

La utilidad retenida es un ejercicio económico, dirigido a una parte de las ganancias, que pretende generar un nivel de reserva para las actividades planificadas a futuro (ahorro).

6. Modelación productiva Programa

Con la adopción de estrategias productivas y comerciales, además del manejo básico para la producción hidropónica de hortalizas, por parte de los agricultores es posible definir **modelos económicos** que permitan efectuar mejoras continuas al modelo piloto introducido durante el periodo 2019.

En el **Cuadro 7** se exponen diferentes modelaciones según capacidad del invernadero implementado.

En color **azul A**, se presentan los valores económicos del Modelo piloto, con la solidez de la inversión inicial como aporte, sin uso de recursos propios de los agricultores beneficiarios.

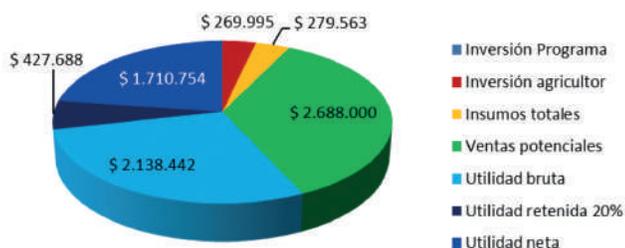


Figura 4. Modelación y proyecciones en SRF con lechugas, 8 ciclos productivos anuales, Modelo verde C.

Cuadro 7. Modelación y proyecciones de sistemas productivos.

ITEM FINANCIERO	2019	PROYECCIÓN 2020			
	A	B	C	D	E
Inversión Programa	\$2.564.856				
Inversión agricultor		\$269.995	\$269.995	\$334.415	\$386.935
Insumos totales	\$171.413	\$318.371	\$279.563	\$42.595	\$52.791
Ventas potenciales	\$1.029.000	\$1.968.000	\$2.688.000	\$756.000	\$1.080.000
Utilidad bruta	\$1.029.000	\$1.379.634	\$2.138.442	\$378.990	\$640.274
Utilidad retenida del 20%	\$205.800	\$275.927	\$427.688	\$75.798	\$128.055
Utilidad neta	\$823.200	\$1.103.708	\$1.710.754	\$303.192	\$512.219

La primera estrategia, color **rojo B**, corresponde a producir completamente en SRF, ampliando al doble la capacidad productiva, mediante la construcción de dos nuevos módulos (4 mesones), destinado a lechugas y berros con la misma capacidad productiva del Modelo piloto (5 ciclos de lechugas y 3 ciclos de berro, lo que representa una inversión por parte del agricultor para la construcción de los nuevos mesones, mejorando la utilidad neta.

En **verde C**, se presenta la segunda modelación, que define un sistema productivo solo de lechugas en 8 ciclos anuales, que al igual que el anterior modelo (B) considera la ampliación del Sistema de Raíz Flotante, con la misma inversión del agricultor (\$269.995), este modelo demuestra que el cultivo de lechugas es el que presenta la mejor utilidad, alcanzando un total neto de \$1.710.754.

En los ejemplos **gris D** y **amarillo E** se muestran las modelaciones para sistemas en bolsas de cultivos de fibra de coco, donde la inversión del agricultor se centra en la adquisición de bolsas de cultivos y ampliación del sistema de fertirriego, los gastos de insumos son menores atendiendo solo al uso de solución nutritiva. Estos presentan una menor utilidad neta, comparado a los sistemas sobre SRF.



Figura 5. Diferenciación de calidad de productos desarrollados en el Programa, periodo 2019.

Permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando la fuente y el autor. La mención o publicidad no implica recomendación INIA.

Editores: E. González, K. Maltes y F. Meza
 INIA Intihuasi, Colina San Joaquín s/n, La Serena
 Fono: (56-51) 2223290 - Anexo 2134

www.inia.cl

Año 2019
 INFORMATIVO Nº 93

