



Análisis de viabilidad técnica-económica del cultivo de tuna

Septiembre 2020



David Arancibia Avendaño
Ingeniero agrónomo
Centro de Estudios de Zonas Áridas
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile

Proyecto FIA PYT-2016-0151 "Utilización de especies vegetales suculentas con potencial agroproductivo como alternativa de diversificación sustentable en zonas áridas"

Fundación para la Innovación Agraria

Justificación

Este estudio se llevó a cabo con el propósito de evaluar la factibilidad técnica y económica de unidades de negocio orientadas a la producción de tuna (*Opuntia ficus-indica*) destinadas a la comercialización de fruta fresca. Este estudio está orientado a entregar información complementaria a agricultores para la toma de decisiones en relación a la diversificación productiva considerando al cultivo de tuna como una alternativa productiva en el escenario de extrema escasez hídrica por el que atraviesa la zona centro-norte del país.

Metodología

El análisis económico se efectuó en base a la construcción de estructuras de costo, que incluyó información de costos, inversiones e ingresos.

Los flujos de caja se elaboraron para una unidad productiva de 1 hectárea. Para el caso de la tuna se ha reportado que el 60% de los huertos tienen menos de 1 hectárea de superficie, el 33% tienen entre 1 a 10 hectáreas y solo el 7% son mayores a 10 hectáreas (Universidad de Chile, 2009).

Los flujos de caja se proyectaron a 10 años y se calcularon para cada unidad de negocio los siguientes indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

Para la obtención de la información necesaria para los análisis se recurrió a las siguientes fuentes:

Fuentes de información primaria

La información referente a costos e ingresos fue recabada a través de las unidades productivas con las que se ha trabajado en el marco del proyecto. Los costos operacionales tienen relación con manejos tales como riego, fertilización, aplicación de agroquímicos, poda, cosecha, etc., así como también a los recursos humanos necesarios para las diferentes labores.

La información referente a ingresos fue obtenida de antecedentes proporcionados por productores de tuna en relación a los precios pagados a productor y considerando su variabilidad estacional. Para el caso de este análisis se consideró la modalidad de venta a intermediarios, que es el sistema mayormente utilizado por los productores de tuna para comercializar la fruta.

Fuentes de información secundaria

Se recurrió al sitio web del Servicio de Impuestos Internos (SII) para obtener toda la información referente a impuestos a la renta y depreciación de los diferentes activos necesarios para cada unidad de negocio.

Cálculo de indicadores financieros de rentabilidad

Valor Actual Neto (VAN)

Es el indicador más conocido y generalmente más aceptado en la evaluación de proyectos. Mide el excedente resultante después de obtener la rentabilidad deseada o exigida (tasa de descuento) y después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer periodo de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento 0.

$$VAN = \frac{\sum V_t}{(1 - i)^n} - I_0$$

Donde:

Vt: flujos de caja de cada periodo

I₀: valor de la inversión inicial

n: número de periodos

i: tasa de descuento

Si el resultado es mayor que 0, mostrará cuánto se gana con el proyecto después de recuperar la inversión, por sobre la tasa de retorno que se exige al proyecto; si el resultado es igual a 0, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión. Cuando el VAN es negativo, el proyecto puede tener una alta rentabilidad, pero será inferior a la exigida. En algunos casos un VAN negativo puede incluso indicar que, además de que no se obtiene rentabilidad, parte o toda la inversión no se recupera (Sapag, 2011).

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es el segundo indicador financiero más utilizado y representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría obtener sin perder dinero, es decir, recuperando la totalidad de la inversión inicial. Gráficamente la TIR muestra la tasa de interés donde el VAN se hace 0 (Sapag, 2011).

$$TIR = \frac{\sum V_t}{(1 - i)^n} - I_0 = 0$$

En un flujo de inversión pueden darse varias situaciones en la relación del VAN con la TIR (Sapag, 2011):

VAN > 0 y TIR > 0	La rentabilidad del proyecto es superior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN = 0 y TIR > 0	La rentabilidad es igual a la exigida después de recuperar toda la inversión
VAN < 0 y TIR > 0	La rentabilidad es inferior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN < 0 y TIR = 0	La rentabilidad es 0, pero se recupera toda la inversión.
VAN < 0 y TIR < 0	La rentabilidad es 0 y no se recupera toda o parte de la inversión.

Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI)

Es el tercer indicador más utilizado para evaluar un proyecto y tiene por objeto medir en cuanto tiempo se recupera la inversión, incluyendo el costo del capital involucrado (Sapag, 2011).

I. Descripción técnica cultivo de tuna

La tuna (*Opuntia ficus-indica*) es la especie cactácea con mayor importancia económica en el mundo. Pertenece a la familia *Cactaceae*, endémica del continente americano, y se desarrolla principalmente en regiones áridas y semiáridas. En la mayoría de los países productores el fruto es un producto secundario de la producción de forraje o de plantaciones orientadas a la conservación de suelos. En muchos países las plantaciones con fines frutícolas corresponden a superficies pequeñas, por lo que los frutos son consumidos localmente y no participan en el mercado mundial de exportación. Entre los países productores de fruta de *Opuntias* destacan México, Túnez, Argentina, Italia, Sudáfrica, Chile, Israel y EE.UU (Vesely y Franck, 2015). En Chile existen alrededor de 800 hectáreas plantadas con tunas, las que están concentradas en las regiones Metropolitana, Valparaíso y Coquimbo, aunque existen plantaciones desde Arica al Biobío (Odepa, 2018).

Plantación: la tuna puede propagarse de forma sexual utilizando las semillas, o de forma vegetativa mediante los tallos (conocidos como “paletas”), siendo esta última práctica la más utilizada debido a que es más sencilla y mediante la cual se logra mantener las características de la planta madre. El método más común y práctico consiste en plantar paletas individuales, una paleta por hoyo de plantación.

El marco de plantación dependerá del objetivo de la plantación (producción de frutos, de forraje, etc.). Para un cultivo enfocado en la producción de fruta, los marcos de plantación más usados son 4 x 4 m, 4 x 2 m y 3 x 2 m. Sistemas de alta densidad permiten mantener el tamaño de las plantas más accesible para realizar labores como la cosecha, y además, en estos sistemas se adelanta el comienzo de la producción, pudiéndose obtener cosechas desde el segundo año de plantación (Vesely y Franck, 2015).

Poda: la poda es una labor clave en el manejo de huertos de tuna, ya que permite dar forma a las plantas, evitar el añerismo, mejorar la calidad de los frutos y controlar el tamaño de las plantas y así facilitar la cosecha y otras labores.

Riego: si bien la tuna es un frutal tolerante al déficit hídrico y muy resistente a las sequías producto de su alta eficiencia en el uso del agua, responde bien frente a riegos para desarrollarse y producir fruta de calidad. Una hectárea plantada requiere entre 1.500 y 4.500 m³ al año para obtener producción comercial de fruta, y en sectores con lluvias invernales necesita ser regada durante la temporada seca. Se adapta muy bien al riego por goteo, siempre y cuando se logre un mojamiento horizontal homogéneo del suelo para favorecer la absorción del agua por parte de raíces superficiales (Vesely y Franck, 2015).

Fertilización: como cualquier otro frutal, para lograr altos rendimientos las plantaciones de tuna deben considerar la aplicación de fertilizantes al suelo. Si no se cuenta con análisis de suelo una recomendación provisional para huertos adultos consiste en aplicar 100 kg de nitrógeno por hectárea al año, 30 de fósforo y 50 de potasio, parcializando en tres oportunidades en abril, junio y agosto (Vesely y Franck, 2015).

Cosecha: la producción de fruta comienza el segundo o tercer año, llegando a la plena producción al quinto año, con rendimientos entre 10-30 toneladas por hectárea. En Chile, el rendimiento promedio de los huertos de tuna se encuentra alrededor de las 10 toneladas por hectárea, lo cual es un rendimiento bajo considerando el potencial del cultivo (Vesely y Franck, 2015). Para los propósitos de este análisis se considera un rendimiento de 22 toneladas por hectárea al sexto año desde la plantación, tomando en cuenta que se consideran los manejos agronómicos óptimos para el cultivo (riego, fertilización, poda, etc.).

II. Factibilidad económica cultivo de tuna

Producto: tuna, fruta fresca

Perfil del inversionista: Pequeño o mediano agricultor o persona con conocimientos en agricultura.

Tamaño del huerto: el tamaño del huerto utilizado para la determinación de costos tales como sistema de riego y costos operacionales corresponde a 1 hectárea. El marco de plantación considerado es de 4x2 m, que equivale a una densidad de 1.250 plantas por hectárea. Para la plantación se considera una efectividad de 90% en el enraizamiento de las paletas, lo que implica que para establecer 1.250 plantas se necesitan 1.389 paletas.

Duración del proyecto: se evaluó a un horizonte de 10 años de acuerdo a los criterios de evaluación actuales, que exigen cortos periodos de recuperación del capital invertido, aun cuando un huerto de tunas puede mantenerse productivo comercialmente por hasta 30 años o más.

Inversiones: para un proyecto de esta dimensión no son muchas las inversiones necesarias y principalmente corresponden a infraestructura y equipamiento de riego, además de otros costos necesarios al inicio de plantación como la preparación de suelo y la plantación (cuadro 1).

Costos directos: corresponden a los costos que se asocian directamente con el proceso productivo. Dentro de estos, el costo más importante es la mano de obra y principalmente vinculada a la cosecha de fruta (cuadro 4). Las labores que implican requerimientos de mano de obra implican un costo de jornada hombre (JH) de \$ 15.000 brutos, a excepción de la cosecha en donde por lo general se utiliza un sistema de pago a trato, en que se paga por unidad de caja cosechada (caja de 20 kg) el monto de \$ 1.500 y adicionalmente \$ 500 por la limpieza y selección de la fruta. Otro costo importante lo representa la compra de agua de riego. Para este análisis se utilizaron valores referenciales agua del valle del Limarí en la Región de Coquimbo. Se consideró además un requerimiento de agua de 3.500 m³ por año en la etapa adulta del huerto (desde el quinto año).

Costos indirectos: se considera también en el análisis el costo de oportunidad que cuantifica el valor de la mejor alternativa que no se pudo realizar debido a la ejecución del proyecto, y que en este caso sería el arriendo del terreno a terceros. Para el análisis se utilizó un valor referencial de arriendo de \$ 1.500.000 la hectárea al año (valor observado con frecuencia en la comuna de Monte Patria, Región de Coquimbo).

Ingresos: los ingresos de un huerto de tuna corresponden principalmente a la venta de fruta fresca, y en algunos casos también se comercializan paletas como material de plantación de huertos nuevos y también para su uso como forraje. Los ingresos dependen directamente del rendimiento de fruta y de la fecha de cosecha (cuadro 3 y figura 1). Con respecto a este último factor se constató por medio de la información facilitada por productores que existe una fuerte variación estacional, obteniéndose los mayores precios entre los meses de julio y noviembre, periodo en que la oferta de tunas y otras frutas es baja. Las tunas se comercializan principalmente a granel en ferias y supermercados, y en menor medida en bolsas de docena generalmente en esquinas y semáforos. Debido a la corta vida de poscosecha de la fruta, los productores por lo general no tienen mucho poder de decisión en el acuerdo de venta. La venta a compradores mayoristas representa la principal modalidad de venta. En este caso se dan diferentes modalidades, siendo tres las principales:

- Venta a intermediario que retira la fruta en el huerto y productor se encarga de la cosecha.
- Venta a intermediario que retira la fruta en el huerto y mismo intermediario se encarga de la cosecha.
- Venta a intermediario o “broker” directamente en mercado mayorista. El broker hace el anexo con vendedores de puestos en mercados mayoristas.

Para el caso de este análisis se considera el sistema de venta a un intermediario en el mismo huerto y asumiendo el productor los costos de la cosecha.

Utilidad antes de impuesto: corresponde a la utilidad generada una vez descontando los costos, al descontarle a los ingresos los costos y las depreciaciones.

Impuesto de primera categoría: grava las utilidades tributarias de los negocios, dejando afectas las rentas provenientes del capital de las empresas y corresponde al 27% de las utilidades líquidas obtenidas.

Utilidades después de impuesto: corresponde a las utilidades del negocio, una vez descontado el impuesto de primera categoría.

Depreciaciones: para el cálculo de las depreciaciones se utilizó el método de depreciación lineal, el que consiste en dividir el valor del activo por los años de vida útil del mismo. La vida útil de los activos fue obtenida de los datos entregados por el SII en su sitio web. El detalle se presenta en el cuadro 2.

Valor residual: representa el valor de los activos de los cuales el inversionista es propietario solo por hecho de invertir en el negocio. Es el valor de estos activos al momento final de evaluación (para esta evaluación después de 10 años) descontando su depreciación anual (cuadro 2).

Se considera además el valor residual del huerto. Para esto se asume que el nivel productivo del huerto y los flujos de caja se mantendrán constantes durante otros 10 años una vez finalizado el proyecto.

Tasa de descuento: es la rentabilidad exigida al proyecto y que permite comparar correctamente flujos de dinero futuros con flujos de dinero hoy. Para este análisis se considera una tasa de descuento del 12%, que es la tasa utilizada generalmente en proyectos agrícolas de este tipo.

III. Indicadores financieros de rentabilidad

Según las condiciones establecidas en este análisis, los proyectos presentan los siguientes indicadores de rentabilidad:

Indicador	Valor
Valor Actual Neto (VAN)	\$ 2.178.663
Tasa Interna de Retorno (TIR)	15 %
Periodo de recuperación de la Inversión (PRI)	8 años

IV. Análisis de sensibilidad

La justificación del análisis de sensibilidad es que los cambios en el entorno y las variables estimadas son imposibles de predecir con exactitud. Para este caso se analizó la sensibilidad de la rentabilidad del proyecto (VAN) en función de dos variables que componen directamente los ingresos y una variable de costos:

- Ingresos: Rendimiento de fruta (ton/ha)
- Ingresos: Precio promedio de fruta (\$/kg)
- Costos: Valor del agua de riego (\$/m³)

En la siguiente tabla se entregan los valores para cada una de estas variables a partir de los cuales la rentabilidad del proyecto (VAN) es 0, lo que significa que a partir de estos valores una disminución en el rendimiento y el precio de la fruta o un alza en el valor del agua de riego, la rentabilidad del proyecto será inferior a la exigida.

Variable	Valor VAN=0
Rendimiento (ton/ha)	20,5
Precio promedio de fruta (\$/kg)	322
Valor agua de riego (\$/m ³)	334

CUADRO 1. INVERSIÓN REQUERIDA PARA UNA PLANTACIÓN DE TUNAS

Características de la plantación	Item
Distancia de plantación entre hilera	4x2 m
Plantas por hectárea	1250
Superficie en ha	1

Ítems de Inversión	Unidad	Cantidad	Valor (\$)	Total (\$)	%
Preparación de suelos				\$ 180.000	4,1%
Despeje y limpieza de terreno JH	JH	4	15.000	\$ 60.000	1,4%
Aradura y rastraje	JM	8	15.000	\$ 120.000	2,7%
Riego				\$ 2.700.000	61,0%
Sist. Riego	ha	1	2.000.000	\$ 2.000.000	45,2%
Motobomba	Unidad	1	300.000	\$ 300.000	6,8%
Instalación del sistema de riego	ha	1	400.000	\$ 400.000	9,0%
Plantación				\$ 1.548.222	35,0%
Plantas (paletas de tuna)	Unidad	1.389	250	\$ 347.222	7,8%
Transporte de paletas	Unidad	1	200.000	\$ 200.000	4,5%
Enmienda (guano)	m3	25	12.000	\$ 300.000	6,8%
Fertilizante (SPT)	Saco 50 kg	5	40.000	\$ 200.000	4,5%
Aplicación enmienda (guano) y fertilización	JH	10	15.000	\$ 150.000	3,4%
Plantación JH	JH	20	15.000	\$ 300.000	6,8%
Glifosato (Round up) (3Lt/ha)	Lt	3	7.000	\$ 21.000	0,5%
Aplicación herbicida (2 Jh/ha)	JH	2	15.000	\$ 30.000	0,7%
Subtotal				\$ 4.428.222	100%
Imprevistos (10%)				\$ 442.822	
Total inversión (\$/ha)				\$ 4.871.044	
Total inversión (\$/1ha)				\$ 4.871.044	

Cuadro 2. Depreciación de activos

Item	Unidad	Cantidad	Valor Inicial (\$)	Valor Residual (\$)	Vida Util (años)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Riego															
Sist. Riego	ha	1	2.000.000	-	10	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000
Motobomba	Unidad	1	300.000	150.000	20	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 15.000
Total Depreciación (\$/1ha)				\$ 150.000		\$ 215.000									

Cuadro 3. Rendimientos e ingresos anuales (valores netos sin iva) de la producción de tunas

Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Rendimiento (kg/ha)	0	3.000	8.000	15.000	20.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Ingresos netos (\$/ha)	\$ -	\$ 1.224.800	\$ 3.266.132	\$ 6.123.998	\$ 8.165.331	\$ 8.981.864	\$ 8.981.864	\$ 8.981.864	\$ 8.981.864	\$ 8.981.864

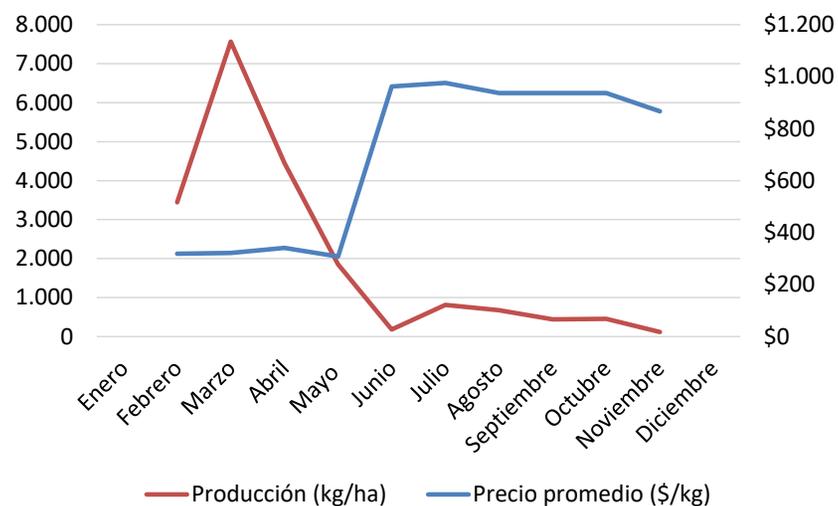


Figura 1. Variación estacional de la producción y el precio promedio de tunas

Cuadro 4. Costos directos del proyecto

Item /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Agua de riego (\$/ha)		200.000	300.000	500.000	600.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000
Fertilización (\$/ha)		115.000	190.000	250.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Riego (Energía) (\$/ha)		100.000	180.000	270.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
Riego (JH) (\$/ha)		107.143	160.714	267.857	321.429	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000
Control de Malezas (\$/ha)		250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000
Control fitosanitario (\$/ha)		30.000	30.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Podas (\$/ha)		72.000	108.000	144.000	216.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000	288.000
Cosecha (\$/ha)		0	300.000	800.000	1.500.000	2.000.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000
Total costos Directos (\$/ha)		874.143	1.518.714	2.541.857	3.547.429	4.273.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000

Cuadro 5. Costos indirectos del proyecto

Item /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costo alternativo de arriendo del terreno (\$/ha)		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000

Cuadro 6. Desglose de costos totales y costo por kg de fruta

Item /Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Costos Directos (\$/ha)		874.143	1.518.714	2.541.857	3.547.429	4.273.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000	4.473.000
Costos Indirectos (\$/ha)		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
Costos Totales (\$/ha)		2.374.143	3.018.714	4.041.857	5.047.429	5.773.000	5.973.000	5.973.000	5.973.000	5.973.000	5.973.000
Producción/ha (Kg/ha)		-	3.000	8.000	15.000	20.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Costo por kilogramo (\$/kg)			506	318	236	214	203	203	203	203	203

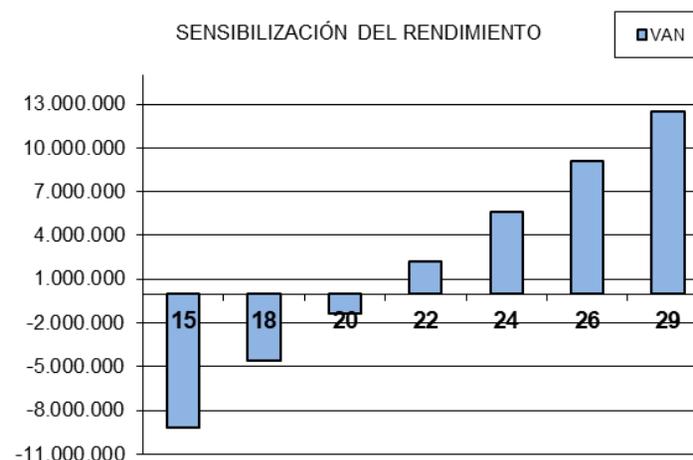
Cuadro 7. Flujo de caja del proyecto

Item/Año	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Inversión y Costos											
Inversión	-4.428.222										
Imprevistos (10%)	-442.822										
Costos Directos	0	-874.143	-1.518.714	-2.541.857	-3.547.429	-4.273.000	-4.473.000	-4.473.000	-4.473.000	-4.473.000	-4.473.000
Costos Indirectos	0	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000	-1.500.000
Total Inversiones y Costos Directos	-4.871.044	-2.374.143	-3.018.714	-4.041.857	-5.047.429	-5.773.000	-5.973.000	-5.973.000	-5.973.000	-5.973.000	-5.973.000
Depreciaciones		-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000	-215.000
Ingresos Netos		0	1.224.800	3.266.132	6.123.998	8.165.331	8.981.864	8.981.864	8.981.864	8.981.864	8.981.864
Utilidad Antes de Impuesto		-2.589.143	-2.008.915	-990.725	861.570	2.177.331	2.793.864	2.793.864	2.793.864	2.793.864	2.793.864
Impuesto a la renta (27%)		0	0	0	0	0	-65.875	-754.343	-754.343	-754.343	-754.343
Utilidad Despues de Impuestos		-2.589.143	-2.008.915	-990.725	861.570	2.177.331	2.727.989	2.039.521	2.039.521	2.039.521	2.039.521
Depreciación		215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000	215.000
Valor Residual											12.888.545
Flujo Total	-4.871.044	-2.374.143	-1.793.915	-775.725	1.076.570	2.392.331	2.942.989	2.254.521	2.254.521	2.254.521	15.143.066

Valor Actual Neto (\$)	2.178.663
TIR (%)	15%
PRI (años)	8

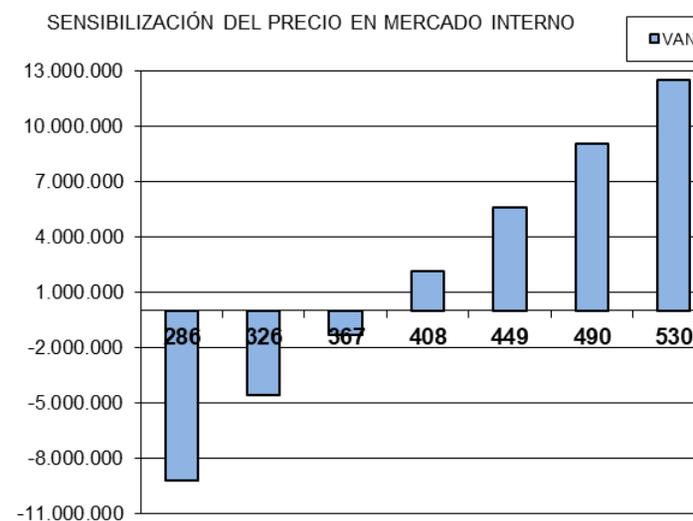
Cuadro 8. Sensibilización del VAN del Proyecto en función del rendimiento de fruta (ton/ha).

Porcentaje	Rendimiento (ton/ha)	VAN
70%	15	-\$9.216.319
80%	18	-\$4.562.496
90%	20	-\$1.326.485
100%	22	\$2.178.663
110%	24	\$5.638.368
120%	26	\$9.078.274
130%	29	\$12.507.152



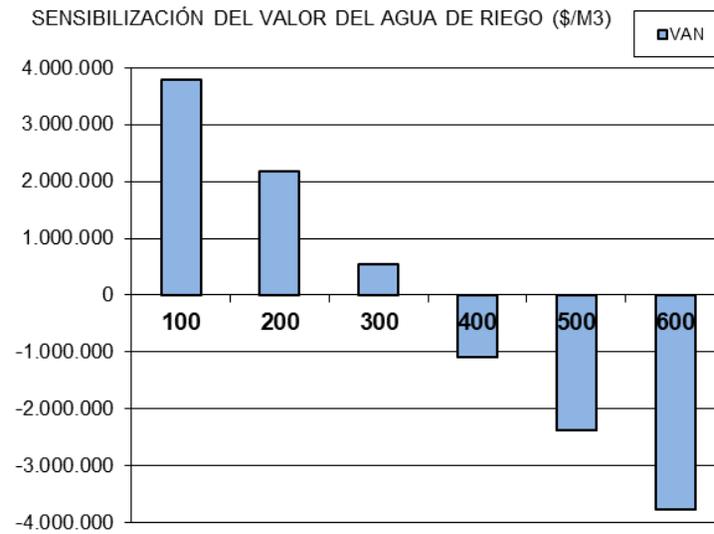
Cuadro 9. Sensibilización del VAN en función del Precio promedio de fruta (\$/kg).

Porcentaje	Precio (\$/kg) productor	VAN
70%	286	-\$9.216.319
80%	326	-\$4.562.496
90%	367	-\$1.326.485
100%	408	\$2.178.663
110%	449	\$5.638.368
120%	490	\$9.078.274
130%	530	\$12.507.152



Cuadro 9. Sensibilización del VAN en función del Valor del agua de riego (\$/m³).

Porcentaje	Valor agua (\$/m ³)	VAN
50%	100	\$3.784.841
100%	200	\$2.178.663
150%	300	\$554.076
200%	400	-\$1.082.751
250%	500	-\$2.366.723
300%	600	-\$3.769.644



Conclusiones

El cultivo de tuna con propósitos de producción y venta de fruta constituye una alternativa de inversión de rentabilidad positiva, de acuerdo a las condiciones consideradas en este análisis. Su posicionamiento como alternativa presenta aún más relevancia al considerar su bajo requerimiento hídrico y el complejo escenario de escasez de agua que enfrenta la zona centro-norte del país.

La rentabilidad de un proyecto de plantación de tunas es altamente sensible a variaciones en el rendimiento (ton/ha) y el precio pagado a productor (\$/kg), y en menor medida al valor del agua de riego.

Del análisis de sensibilidad se desprenden las siguientes dos recomendaciones:

(1) es importante considerar un manejo agronómico adecuado (riego, fertilización, poda, etc.) que permita obtener rendimientos superiores a 20 ton/ha, y que permiten garantizar la rentabilidad de estas características. Como referencia el rendimiento potencial del cultivo es de 30 ton/ha (registros en México) y en Chile hay productores con rendimientos superiores a 20 ton/ha.

(2) al tener el precio de la fruta una alta variación estacional, es altamente recomendable concentrar la cosecha entre los meses de julio y noviembre, periodo donde se alcanzan los mejores precios. Esto se podría obtener mediante algunos manejos agronómicos como raleo de frutos (scozzolatura).

De acuerdo a la información recabada y a los resultados arrojados en el análisis, la inversión necesaria para comenzar este proyecto es de \$ 4.871.044 por hectárea. En caso de no contar con el monto inicial pequeños y medianos agricultores podrían recurrir a distintos instrumentos de financiamiento para llevar a cabo un proyecto de este tipo y postular a los fondos de las diferentes agencias que disponen de fondos regionales como INDAP, CORFO, SERCOTEC o FOSIS.

El proyecto de plantación de tunas evaluado en este informe considera el sistema de comercialización de fruta que tiene asociado un bajo precio a nivel de productor, ya que parte importante de los márgenes de venta del producto los obtienen los intermediarios o “brokers”. Para aumentar las expectativas de rentabilidad del cultivo, los agricultores pueden también explorar las opciones de venta directa a mercados mayoristas o supermercados, situaciones que no fueron evaluadas en este informe.

Es importante también mencionar que existen otros subproductos que se pueden obtener de un huerto de tuna, que no fueron considerados en este informe, y que pueden aumentar la rentabilidad del proyecto. Estos subproductos son: la utilización de la tuna como forraje para ganado; su rol en el control de la erosión de suelo; la opción de vender tallos (paletas) para iniciar una nueva plantación; el uso potencial que tienen los desechos de tuna para producir biogás y, además, la utilización de las paletas de tuna en la elaboración de productos agroindustriales (ej. mermeladas, jugos y otros subproductos).

Literatura consultada

Odepa 2018. Catastro Frutícola Región de Coquimbo.

Sapag, N. 2011. Proyectos de inversión. Formulación y evaluación. Segunda edición. Pearson Education, Santiago, Chile. 544 p.

Universidad de Chile 2009. Estudio de la cadena productiva de la tuna. Estudio FIA EST-2009-0089.

Vesely, V. y N. Franck. 2014. La tuna. pp. 99-139. En: Frutales para zonas áridas y semiáridas. Serie Ciencias Agronómicas serie n°20, Santiago, Chile. 224 p.