

**Estudio costo-beneficio de la utilización del
cuarto frío con tecnología Cool Bot en el
almacenamiento de chile morrón (*Capsicum
annuum*) en Zamorano, Honduras**

Sively Beatríz Díaz Rubio

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Estudio costo-beneficio de la utilización del
cuarto frío con tecnología Cool Bot en el
almacenamiento de chile morrón (*Capsicum
annuum*) en Zamorano, Honduras**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Sively Beatríz Díaz Rubio

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2017

Estudio costo beneficio de la utilización del cuarto frío con tecnología Cool Bot para el almacenamiento de chile morrón (*Capsicum annum*) en Zamorano, Honduras

Sively Beatríz Díaz Rubio

Resumen. Los cuartos fríos con la tecnología de enfriamiento Cool Bot son utilizados para disminuir las pérdidas poscosecha en la agricultura. Se estima que aproximadamente 40% de la producción en países en vías de desarrollo se pierde por malas prácticas poscosecha, especialmente por inadecuado manejo de la temperatura a la que se almacena el producto. El Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de Zamorano (CERINHFZA), que se enfoca al ajuste de tecnologías de producción, poscosecha y valor agregado dirigidas para pequeños y medianos productores, evalúa y adapta tecnologías como el Cool Bot en América Latina. Los objetivos de este estudio fueron: 1) evaluar cada parte involucrada para el éxito de un proyecto con la implementación de cuartos de fríos con tecnología Cool Bot, 2) obtener los costos y el beneficio que resulta de la utilización de cuartos fríos con tecnología Cool Bot, 3) evaluar la factibilidad del cuarto frío Cool Bot en agricultores de distintos tamaños de finca y 4) identificar el nivel de aceptación de la tecnología por agricultores de hortalizas. Para llevar a cabo el estudio se realizó un análisis de stakeholder, un análisis financiero en dos escenarios y distintos tamaños de finca (0.5, 1, 3 y 5 hectáreas) y se obtuvieron los indicadores financieros: VAN, TIR y Relación Costo-Beneficio. También, se aplicó una encuesta para conocer el nivel de aceptación de la tecnología por parte de los agricultores. Los resultados sugieren una buena aceptación por parte de los agricultores, así como viabilidad económica del proyecto.

Palabras clave: Cool Bot, enfriamiento, pérdidas poscosecha, stakeholders.

Abstract. Cold rooms with Cool Bot cooling technology are used to reduce post-harvest losses in agriculture. Approximately 40% of the agricultural production in developing countries is lost due to poor postharvest practices, especially due to inadequate handling of the temperature at which the product is stored. The Regional Center for Innovation for Zamorano Vegetables and Fruits (CERINHFZA), which focuses on the adjustment of production technologies, postharvest and value added aimed at small and medium producers, evaluates and adapts technologies such as Cool Bot in Latin America. The objectives of this study were: 1) to evaluate each part involved for the success of a project with the implementation of cold rooms with Cool Bot technology. 2) To obtain the costs and benefits resulting from the use of cold rooms with Cool Bot technology. 3) To evaluate the feasibility of the Cool Bot cold room in farmers of different farm sizes and 4) to identify the level of acceptance of the technology by vegetable farmers. To carry out the study, a stakeholder analysis, a financial analysis in two scenarios and different farm sizes (0.5, 0.3 and 5 hectares), and financial indicators were obtained: NPV, IRR and Cost-Benefit. Also, a survey was implemented to evaluate the level of acceptance of the technology by the farmers. The results suggest a good acceptance by the farmers, as well as economic feasibility of the project.

Key words: Cool Bot, cooling, post-harvest losses, stakeholders

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4. CONCLUSIONES	12
5. RECOMENDACIONES	13
6. LITERATURA CITADA	14
7. ANEXOS.....	17

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Análisis de Stakeholders según modelo de Savage.....	5
2. Resultados del análisis de stakeholders según modelo de Savage.....	8
3. Inversión Inicial de la instalación de un cuarto frío con tecnología CoolBot.....	10
4. Resultados del Valor Actual Neto (VAN) en distintos escenarios.....	10
5. Resultados de la Relación Costo-Beneficio en distintos escenarios.....	11
6. Resultados de la tasa interna de retorno en distintos escenarios.....	11

Figuras	Página
1. Cuarto frío con tecnología Cool Bot.....	4

Anexos	Página
1. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 110 cestas.....	17
2. . Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 231 cestas.....	18
3. . Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 693 cestas.....	19
4. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 1155 cestas.....	20
5. Costos de producción para 1 hectárea de chile morrón en HNL.....	21
6. Rendimiento y ganancia con tecnología de enfriamiento poscosecha.....	22
7. Rendimientos y ganancias sin tecnología de enfriamiento poscosecha.....	22
8. . Probabilidad del 90% de obtener un rendimiento por hectárea entre 36,297–56,095 libras.....	23
9. Probabilidad de 90% del precio de venta por libra de chile entre HNL 6.18 – 8.90	23
10. Flujo de caja para producción de media hectárea en HNL.....	24
11. Flujo de caja para producción de 1 hectárea en HNL.....	24
12. Flujo de caja para producción de 3 hectáreas en HNL.....	25
13. Flujo de caja para producción de 5 hectáreas en HNL.....	25
14. Encuesta aplicada a productores de hortalizas.....	26
15. Fotografías de encuesta aplicada.....	28

1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es muy importante en los países en vías de desarrollo, ya que gran parte de la población de estos países viven en zonas rurales, y la mayoría de ellos dependen de la agricultura para su subsistencia. Por ejemplo, en Honduras el 35% de la población trabaja en la agricultura (FAO, 2015). El mal manejo poscosecha representa el mayor porcentaje de pérdidas a lo largo de la cadena de valor. “En los países en desarrollo más del 40 % de las pérdidas de alimentos se produce en las etapas de poscosecha y procesamiento, mientras que en los países industrializados más del 40 % de las pérdidas de alimentos se produce en la venta minorista y el consumo” (FAO, 2012). Pequeños y medianos productores son lo más afectados por malas prácticas poscosecha, ya que no tienen acceso a equipos tecnificados que les permita mantener los productos frescos antes de ser transportado hasta la planta de procesamiento o al cliente intermediario, generando un aumento de frutos con quemaduras de sol, reducción en el tamaño y número de frutos (Santos, 2010).

Según la Universidad de La Sabana, en Colombia, la principal causa de las pérdidas poscosecha en frutas y hortalizas es el deterioro fisiológico, el cual es incrementando por altas temperaturas y baja humedad relativa (Gómez et al., 2003). Por ejemplo, frutas y vegetales almacenados a 30°C se deterioran 25 veces más rápido que aquellos almacenados a 0°C (USAID, 2012). Por lo tanto, controlar la temperatura permite reducir la tasa de deterioro de los vegetales, frutas y ornamentales.

El programa “Horticulture CRSP” (Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa, ahora conocido como “Horticulture Innovation Lab, Davis, CA, USA”) de la Universidad De California (UC), en Davis, es financiado por USAID para proyectos de investigación hortícola que buscan soluciones a problemáticas como las pérdidas poscosecha. Uno de los enfoques de “Horticulture Innovation Lab” es la extensión de tecnologías poscosecha. Para reducir pérdidas poscosecha, los investigadores del Programa “Horticulture Innovation Lab” decidieron poner a prueba una herramienta llamada Cool Bot (“test the Cool Bot device”), (Irigoyen, 2013). De manera convencional, el aire acondicionado se limita electrónicamente de modo que la temperatura no puede bajar de los 16-18 °C. El Cool Bot funciona como un termostato que interactúa inteligentemente con el aire acondicionado, controlando y coordinando la salida de aire de manera que se pueda acceder a casi toda la potencia de enfriamiento y logrando temperaturas de refrigeración equivalentes a cuartos fríos industriales. (Dra. Neeru Dubey, 2011). La sede en Honduras es el Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, (CERINHZA), el cual se dedica al ajuste de tecnologías de producción, poscosecha y valor agregada, dirigidas a pequeños y medianos productores.

En India, el Centro de Tecnología Poscosecha y Gestión de la Cadena de Frío, de la Universidad de Amity, desarrolló un prototipo de bajo costo para pequeños agricultores a partir de materiales aislantes disponibles localmente para poner a prueba la efectividad de CoolBot. Los resultados muestran que, en verano, mientras la temperatura externa promedio oscila entre 42-45 °C, la temperatura adentro del cuarto frío Cool Bot oscila entre 4-8 °C (Dra. Neeru Dubey, 2011).

La Universidad de California, UC Davis, realizó en Uganda un análisis de la factibilidad del Cool Bot mediante tres escenarios, alimentado por: paneles fotovoltaicos, un generador de gasolina y una red eléctrica. Los resultados muestran que el sistema de almacenamiento en frío Cool Bot tiene el potencial de incrementar los ingresos a través de la disminución de las pérdidas posteriores a la cosecha de los cultivos hortícolas. Sin embargo, el uso exitoso de esta tecnología depende de una cuidadosa consideración de la disponibilidad de la fuente de alimentación de energía, las opciones de financiación, y posibles efectos sobre la estructura actual del mercado (UCDAVIS, 2011).

La Universidad Estatal de Carolina del Norte, desarrolló en el 2012 una unidad móvil de refrigeración para los agricultores. Consiste en un contenedor de enfriamiento móvil llamado "Pack" N Cool", diseñado para mantener las frutas y verduras a temperaturas ideales durante el transporte de la finca al mercado. El "Pack" N Cool", utiliza la tecnología de temperatura Cool Bot para proveer las temperaturas adecuadas al contenedor para mantener la calidad de los productos (Moore, 2012). Finalmente, en Tanzania, los resultados de una investigación muestran que el Cool Bot es la tecnología menos utilizada, debido al alto costo de inversión percibido por los agricultores. La tecnología ZECC "Zero energy cool chamber" es la tecnología que se ha estado utilizando, así como han optado por el secado solar para dar un valor agregado a sus productos y reducir las pérdidas poscosecha. (Kitinoja, Lisa; Barrett, Diane M., 2015).

El cultivo de chile en Honduras abarca alrededor de 1,406 productores, con una superficie sembrada de 1,077 hectáreas y una producción estimada de 14,350 toneladas métricas. El cultivo se distribuye en todos los estratos de tamaños de las fincas. Productores con menos de 5 hectáreas representan el 44.1% y entre 5-50 hectáreas representan un 35.3% (Mateo, 2014). En la producción de hortalizas, agricultores con fincas menores o igual a 1 hectárea son considerados pequeños productores y fincas mayores a 1 y hasta 5 hectáreas se categorizan como medianos productores (MAG, 2013). Las pérdidas poscosecha por altas temperaturas en chile morrón representan hasta un 35% de la producción total (Santos, 2010). La tecnología Cool Bot permite que los cultivos no se deterioren por efecto de altas temperaturas ambiente. En el caso del chile morrón, a temperaturas de entre 7-13 °C puede mantener la calidad en 2-3 semanas (Kitinoja y Kader, 2003).

El Cool Bot responde a la necesidad en la agricultura del almacenamiento en frío de frutas y hortalizas, ofreciendo a los agricultores una alternativa competitiva con respecto a otras alternativas de enfriamiento, como cuartos fríos industriales. Además, el Cool Bot no se limita al manejo poscosecha de frutas y verduras, sino que también puede ser utilizado en áreas como lácteos, en la maduración de quesos especiales, en cervecería, ya que la refrigeración precisa es fundamental en el proceso de fermentación de la cerveza y en floristería, ayudando a que las flores no se sequen.

Objetivos

- Evaluar la importancia de los actores involucrados para el éxito de un proyecto con la implementación de cuartos de fríos con tecnología Cool Bot.
- Obtener los costos y el beneficio del cuarto de enfriamiento Cool Bot en el almacenamiento de chile morrón.
- Evaluar la factibilidad de implementar cuartos de enfriamiento con tecnología Cool Bot de acuerdo al tamaño de finca del productor.
- Identificar el nivel de aceptación del cuarto de enfriamiento Cool Bot por agricultores de hortalizas.

2. METODOLOGÍA

Sitio del estudio.

El estudio se realizó en las instalaciones del Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de Zamorano (CERINHFZA), ubicado en Monte Redondo, continuo a la Unidad de Suelos.

El Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de Zamorano, establecido por el “Horticulture Innovation Lab”, presta servicios a la región centroamericana, especialmente a Guatemala y Honduras, al proporcionarles: capacitación para agricultores y profesionales de la rama de la horticultura, asistencia técnica y tecnologías innovadoras, desarrollo curricular y de materiales de enseñanza, diseminación de información e investigación aplicada. El centro reúne actores claves regionales y otros socios del “Horticulture Innovation Lab” para mejorar los medios de vida de los pequeños agricultores en la región centroamericana (Horticulture Innovation Lab, 2017).

Cámara de enfriamiento Cool Bot. Es una de las tecnologías más recientes en el CERINHFZA, instalada en septiembre de 2016. Mediante la implementación de estos cuartos fríos para medianos productores, se espera disminuir las pérdidas poscosecha en frutas y hortalizas que representan hasta un 40% de la producción. Estas pérdidas son mayormente causadas por altas temperaturas y falta de almacenamiento con tecnología de enfriamiento. Las dimensiones del cuarto ubicado en el CERINHFZA son: 4.0 m × 2.75 m × 3 m (largo, ancho y alto).



Figura 1. Cuarto frío con tecnología Cool Bot

Diseño análisis de stakeholder.

El enfoque del análisis de “stakeholder” (partes interesadas), permite ampliar la perspectiva de los actores que tienen influencia en la realización de proyectos. Los “stakeholder” son aquellos que tienen relaciones formales, oficiales o contractuales y que tienen un impacto económico directo y necesario sobre el proyecto. Los participantes secundarios son aquellos que no están directamente involucrados en las actividades económicas de la organización, pero que pueden ejercer influencia o la organización (Savage et al., 1991).

El análisis de stakeholders utiliza tablas para cuantificar las características e intereses de los stakeholders en un tema, los recursos o la influencia que pueden aportar y su apoyo u oposición a moverse en direcciones particulares, la posición adoptada e influencia que tienen; y, dependiendo del objetivo del análisis, qué nivel de importancia tiene para cada uno de ellos (Varvasovszky y Brugha, 2000).

Para identificar y evaluar la importancia de las partes involucradas “stakeholders” en el desarrollo y promoción del cuarto frío Cool Bot en Zamorano, se realizó el análisis de stakeholder. En este proceso, las partes interesadas se organizan de acuerdo con sus niveles de cooperación y amenaza.

Cuadro 1 Análisis de Stakeholders según modelo de Savage

		<i>Nivel de Amenaza</i>	
		Alto	Bajo
<i>Nivel de Cooperación</i>	Alto	Estrategia: Colaborar	Estrategia: Implicar
	Bajo	Estrategia: Defensa	Estrategia: Controlar

(Acuña, 2012).

Aceptación de la tecnología Cool Bot por los productores.

Se aplicó una encuesta a productores de hortalizas del proyecto Obra KOLPING-Honduras y a un grupo de mujeres del proyecto Líder Mujeres que producen y comercializan hortalizas. Mediante la encuesta se obtuvo información referente a las pérdidas poscosecha por la falta de almacenamiento en frío de los productos. El número de días que demora el agricultor en comercializar su cosecha y se determinó el grado de interés de los agricultores de implementar en sus fincas cuartos de enfriamiento con tecnología Cool Bot.

Variables en común de los encuestados:

- Productores de hortalizas.
- Tamaños de finca <5 hectáreas.

Análisis costo-beneficio.

Los costos cuantificados en este análisis de costo-beneficio son:

- Inversión inicial del cuarto frío Cool Bot.
- Aumento en el costo por consumo de energía del cuarto frío.
- Costo de mantenimiento del equipo.

Los beneficios cuantificados en este análisis de costo-beneficio son:

- Cambio en los precios por mantener la calidad del producto.
- Reducción en las pérdidas de peso.
- Reducción en las pérdidas por sobre maduración.

Análisis financiero.

Indicadores financieros.

- VAN
- TIR
- C/B

Valor Actual Neto. El VAN nos permite calcular el valor presente de nuestro proyecto en un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. Es muy importante para la valoración de inversiones en activos fijos, a pesar de sus limitaciones en considerar circunstancias imprevistas o excepcionales de mercado. Si su valor es mayor a cero, el proyecto es rentable, considerándose el valor mínimo de rendimiento para la inversión.

La fórmula utilizada fue:

$$VAN = \frac{R_n}{(1+k)^n} - I_0 \quad [1]$$

Donde:

- R_n flujos de caja futuro
- k Rendimiento mínimo aceptable
- I_0 Inversión inicial

Tasa Interna de Retorno. La TIR es un valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto según la inversión. La TIR funciona como una medida relativa de la rentabilidad, es decir, va a venir expresada en tanto por ciento.

Los valores de la TIR se comparan en relación con el Costo de capital o tasa de descuento.

- $TIR >$ costo de capital (r), se recomienda aceptar el proyecto
- $TIR =$ costo de capital (r), técnicamente es indiferente
- $TIR <$ costo de capital (r), no se recomienda el proyecto

Razón Costo–Beneficio (C/B) o Índice de Deseabilidad. Muestra cuan deseable es el proyecto, entre más alto es el resultado, mayor es el nivel de aceptación del proyecto. La relación C/B es una medida relativa de rendimiento en contraste con el VAN que expresa en términos absolutos la contribución económica de una inversión al patrimonio de la empresa. El análisis Costo-Beneficio identifica la viabilidad y eficacia de los proyectos para conseguir el desarrollo agrario o la rentabilidad socio-económica de los mismos (Jordana & Keller).

Los valores que se pueden presentar son mayores, menores o iguales a uno:

- $C/B > 1$ Los ingresos son mayores que los egresos, entonces se recomienda el proyecto.
- $C/B = 1$ Los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- $C/B < 1$ Los ingresos son menores que los egresos, entonces no se recomienda el proyecto.

$$\text{Costo Beneficio} = \frac{\frac{R_t}{(1+k)^t}}{I_0} \quad [2]$$

Donde:

- R_t flujos de caja futuro
 k Rendimiento mínimo aceptable
 t Número de años
 I_0 Inversión inicial

Los resultados se presentan en dos escenarios diferentes.

1. Sin tecnología de enfriamiento. En este escenario se considera un porcentaje de pérdida poscosecha por no tener una tecnología de enfriamiento que permita mantener la calidad del producto por más tiempo.
2. Utilización de cuarto frío con tecnología Cool Bot. La invención de esta tecnología ha sido una alternativa que mantiene la calidad de los productos y en la que se tiene acceso económicamente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de Stakeholder.

Las Stakeholder involucran individuos, grupos e instituciones como universidades y financiadores. En el cuadro 2 se muestra la interacción entre las partes involucradas permite tener un mayor beneficio y éxito para los pequeños y medianos productores que opten por la implementación del cuarto frío Cool Bot.

Cuadro 2. Resultados del análisis de stakeholders según modelo de Savage.

		<i>Nivel de Amenaza</i>	
		Alto	Bajo
<i>Nivel de Cooperación</i>	Alto	CERINHFZA, Zamorano	Agricultores
	Bajo	USAID Horticulture Innovation Lab	Store It Cold Cool Bot

El Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de Zamorano, (CERINHFZA) tienen una alta influencia en el desarrollo de cuartos de enfriamiento con tecnología Cool Bot. Este actor es fundamental para el proyecto, ya que es el principal tomador de decisiones en el proceso para la adaptación y promoción de la tecnología Cool Bot. En la región centroamericana CERINHFZA tiene como objetivo promover la extensión de tecnologías poscosecha. En el Centro se promueve la implementación del Cuarto Frío Cool Bot como alternativa tecnológica de enfriamiento a medianos productores agrícolas, con el fin de garantizar el buen manejo poscosecha. Agricultores e Instituciones que visitan el Centro conocen acerca del Cuarto Frío Cool Bot y los beneficios de este.

Horticulture Innovation Lab, financiado por USAID y dirigido por un equipo de la Universidad de California, Davis, como parte de la iniciativa “Feed the Future” del gobierno de los Estados Unidos, se focaliza en nuevas tecnologías e investigaciones que mejoren la capacidad de los pequeños productores en la producción y comercialización de productos de alto valor. El Horticulture Innovation Lab busca mejorar los ingresos de los agricultores y por ende su estado socioeconómico. Los proyectos abarcan la cadena de valor de la producción de frutas y hortalizas, desde los sistemas de semillas hasta el procesamiento posterior a la cosecha.

Los agricultores tienen una participación muy importante en el desarrollo de estos proyectos, ellos reciben el mayor beneficio y garantizan la calidad poscosecha de sus productos, lo que les permite mejorar sus ingresos por ventas. Son altamente influyentes porque ellos deciden si invertir o no en un cuarto de enfriamiento Cool Bot, los agricultores actúan como receptores de la tecnología Cool Bot.

Store It Cold, es una empresa multinacional proveedora del Cool Bot y que promueve la tecnología en muchos países. El nivel de cooperación con estos proyectos es bajo porque actúa sólo como distribuidor de la tecnología y puede ser fácilmente reemplazable, lo que los posiciona en un nivel de amenaza bajo.

Aceptación de la tecnología Cool Bot por los productores.

La encuesta fue aplicada a productores de hortalizas del proyecto Obra KOLPING-Honduras y a un grupo de mujeres del proyecto Líder Mujeres que producen y comercializan hortalizas. El 38% de los agricultores encuestados tienen fincas menores de 1 hectárea, un 31% tiene fincas de 1 hectárea y el otro 31% fincas de entre 3 y 5 hectáreas. Los agricultores encuestados no conocen del cuarto frío con tecnología Cool Bot, los resultados muestran que el 100% de los agricultores encuestados consideran útil tener un cuarto de enfriamiento Cool Bot. El 77% de los agricultores mantienen sus productos bajo sombra mientras se comercializa el producto, el resto en campo y esto se puede prolongar hasta cinco días. Además, el 46% de los agricultores son productores independientes, un 27% vende a mayoristas y el otro 27% a intermediarios. Así mismo, el 85% de los productores están dispuestos a pagar solamente de 30,000.00 a 40,000.00 HNL en la inversión inicial (asumiendo que disponen de los recursos económicos).

Análisis financiero.

El análisis financiero permite evaluar el beneficio en términos económicos de la implementación de cuarto de enfriamiento Cool Bot. Se hizo un análisis comparativo entre pequeños y medianos productores de chile morrón, según el tamaño de la finca (0.5, 1, 3 y 5 hectáreas) y se presentaron dos posibles escenarios en los que el agricultor puede trabajar: sin tecnología de enfriamiento poscosecha y con un cuarto frío con tecnología Cool Bot.

En general, pequeños agricultores no tenían acceso a tecnologías de enfriamiento poscosecha, anteriormente sólo existían los cuartos de enfriamiento industrial, que requieren una inversión inicial alta. Desde el año 2007, el Cool Bot representa una alternativa a los cuartos de enfriamiento industriales. La diferencia entre la inversión inicial entre un cuarto frío industrial y un cuarto frío con tecnología Cool Bot es muy atractiva para los agricultores, porque obtienen el mismo beneficio poscosecha a una inversión inicial menor, además de ser accesible porque se adecúa según el tamaño de la finca y los requerimientos de almacenaje (cuadro 3).

Cuadro 3. Inversión Inicial de la instalación de un cuarto frío con tecnología CoolBot.

Tamaño de la finca (Hectárea)	Cuarto frío Cool Bot en HNL	
<1	L	70,390.04
1	L	98,585.79
3	L	171,647.46
5	L	210,518.20

Fuente: Store It Cold – Cool Bot Honduras

El cuarto frío Cool Bot se puede adaptar según el tamaño de finca del productor, por lo que la inversión para productores de 1 o menos de 1 hectárea es menor a la de productores de 3 o 5 hectáreas. La empresa “Store it Cold” ofrece a los clientes un estudio técnico, según los requerimientos de temperatura y capacidad que se desea almacenar. De esta manera, se recomienda el tamaño del cuarto frío, material aislante y unidad de aire acondicionado.

El rendimiento del chile morrón oscila entre 16,000 a 26,000 kg/ha; la conservación se hace en lugares frescos y ventilados durante 5 a 7 días, bajo refrigeración entre 8 – 10 °C y 90% de humedad relativa (Mateo, 2014). Para el análisis financiero se utilizó en el programa @risk para determinar el rendimiento esperado, considerando una producción máxima y una mínima, y se utilizó una distribución cuadrada. También se considera un 88% del rendimiento comercial, según estudios de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA, 2014). Para determinar el precio se utilizó el precio mayor, un promedio y un mínimo, de la base de datos del Sistema de Información de Mercados de Productos Agrícolas de Honduras (SIMPAH) y se utilizó una distribución Pert.

Cuadro 4. Resultados del Valor Actual Neto (VAN) en distintos escenarios.

Tamaños de finca (Hectárea)	Sin tecnología de enfriamiento en HNL	Con cuarto frío Cool Bot en HNL
0.5	137,835	232,375
1	275,670	524,945
3	827,010	1,698,945
5	1,378,350	2,907,136

La inversión de un cuarto frío con tecnología Cool Bot genera un VAN mayor en todos los escenarios (tamaños de finca), a comparación de producir sin tecnología poscosecha. La ventaja de la tecnología Cool Bot es que es aplicable para pequeños y medianos productores, por lo que la inversión se adecua según la cantidad de producción. Mantener la calidad poscosecha, permite a los agricultores mantener el precio de mercado y no vender a un precio penalizado por tener menor calidad.

Cuadro 5. Resultados de la Relación Costo-Beneficio en distintos escenarios

Tamaños de finca (Hectárea)	Con cuarto frío Cool Bot en HNL
0.5	1.03
1	1.34
3	1.62
5	1.73

Los resultados de la relación costo-beneficio muestran valores mayores a 1 en todos los escenarios. Es decir, que se recupera cada lempira de la inversión y se obtiene un retorno de ganancia. El cuarto frío con tecnología Cool Bot se utiliza en todo tamaño de finca, pero los agricultores con fincas más grandes obtienen un beneficio mayor, debido a que manipulan mayores volúmenes de producción y venta.

Cuadro 6. Resultados de la tasa interna de retorno en distintos escenarios

Tamaños de finca (Hectárea)	Con cuarto frío Cool Bot
0.5	67%
1	79%
3	89%
5	94%

La tasa interna de retorno se compara con la tasa de corte, la cual representa el valor de los fondos propios, es decir, el rendimiento mínimo esperado por la inversión. Para productores de chile morrón con tamaños de finca de media hectárea, la TIR es del 67% y para productores de 5 hectáreas la TIR es de 94%. Según el análisis a mayor tamaño de finca, mayor es la TIR obtenida.

4. CONCLUSIONES

- La buena gestión por parte de CERINHFZA, bajo dirección de Horticulture Innovation Lab, conecta a los agricultores con tecnologías innovadoras y accesibles para el manejo poscosecha, como lo es el cuarto frío con tecnología Cool Bot. Los agricultores tienen alta influencia en estos proyectos, ya que ellos toman la decisión de instalar un cuarto frío en sus fincas.
- La reducción en las pérdidas poscosecha resulta en un producto que mantiene su calidad y que puede ser vendido a precio de mercado, sin penalización por baja calidad. Consecuentemente, los beneficios obtenidos por la utilización del cuarto frío con tecnología Cool Bot son mayores a su costo de la inversión en todos los escenarios. En comparación con los cuartos fríos industriales, el cuarto frío con tecnología Cool Bot se adapta según el tamaño del productor, siendo viable para pequeños y medianos productores.
- El uso del cuarto frío con tecnología Cool Bot genera un mayor VAN en todos los tamaños de finca a partir de media hectárea, en comparación de la manera convencional de no utilizar tecnología de enfriamiento poscosecha. Así, los ingresos del agricultor aumentan al realizar esta inversión y se obtiene una mayor utilidad.
- Pese al desconocimiento de la tecnología por parte de los agricultores, todos consideran útil la implementación de un cuarto frío con la tecnología Cool Bot en sus fincas. Sin embargo, no todos consideran su adopción cuando se les da a conocer el monto de la inversión, por lo tanto, es necesario socializar con ellos los beneficios percibidos por mantener la calidad del producto al igual que las posibilidades de financiamiento.

5. RECOMENDACIONES

- Promover paquetes tecnológicos para producción y manejo poscosecha en hortalizas, que permitan incrementar los rendimientos en campo, reducir la incidencia de plagas, aplicación excesiva de agroquímicos y pérdidas poscosecha. De esta manera se aumenta el ingreso por venta y el agricultor mejora sus ganancias.
- Desarrollar estudios del cuarto frío con tecnología Cool Bot en otras industrias donde tiene aplicabilidad, como lo es la industria láctea, cárnica y floristería. Para así, determinar la rentabilidad del uso de cuarto frío Cool Bot en todas sus aplicaciones e identificar los nichos donde el Cool Bot tiene mayor éxito.
- Monitorear por el Centro Regional de Innovación para las Frutas y Hortalizas de Zamorano, no sólo aspectos técnicos de las tecnologías que se promueven, sino también los costos de producción que genera cada tecnología.
- Diversificar la producción en otros rubros de inversión donde la tecnología Cool Bot tiene aplicabilidad para obtener un aprovechamiento eficiente de la inversión en un cuarto frío con tecnología Cool Bot.
- Llevar a cabo un censo agrícola con gestión del Gobierno de Honduras, para tener conocimiento de la situación actual de los pequeños y medianos productores. Así, se puede identificar la accesibilidad de los pequeños y medianos agricultores hondureños a la adopción de la tecnología Cool Bot en sus fincas.

6. LITERATURA CITADA

Acuña, A. P. (abril de 2012). Asociación de Docentes Nacionales de Administración General de Argentina ADENAG. Recuperado el 31 de julio de 2017, de *LA GESTION DE LOS STAKEHOLDERS*:

http://www.adenag.org.ar/uploads/congresos/regionales/Ponencia_Acu%C3%B1a.pdf

BM, B. M. (07 de abril de 2017). El Banco Mundial en Honduras. Recuperado el Julio de 13 de 2017, de *Honduras: panorama general*:

<http://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview#1>

CoolBot. (Honduras). CoolBot ¡Un cuarto frío a tu alcance!

Dra. Neeru Dubey, A. P. (2011). Amity International Centre for Post Harvest Technology and Cold chain Management. Recuperado el 04 de Mayo de 2017, de *Use of coolbot technology for construction of low cost-low capacity*:

http://www.fruits.soton.ac.uk/files/2011/12/Use-of-Coolbot-Technology-for-Construction-of-Low-Cost-Low-Capacity-Cold-Storages-on-Farms_-Dr-Neeru-Dubey.pdf

FAO. (2012). *Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en el Mundo*. Recuperado el Mayo de 2017, de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/docrep/016/i2697s/i2697s.pdf>

FAO. (2015). *Statistical Pocketbook World food and agriculture*. Obtenido de Food and Agriculture of the United Nations: <http://www.fao.org/3/a-i4691e.pdf>

FAOSTAT. (2017). FAO. Obtenido de Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Fornaris, G. J. (s.f.). *Cosecha y Manejo Postcosecha*. Recuperado el 08 de 05 de 2017, de Universidad de Puerto Rico: <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Cosecha-y-Manejo-Postcosecha-v2005.pdf>

FHIA. (2014) Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. *Informe Técnico 2014, Programa de Hortalizas*.

Gómez Di Marco, P., Tomás Garrido , G., & Almagro Costa, M. (mayo-agosto de 2003). *Pérdida de alimentos frutihortícolas durante la postcosecha. Consideraciones bioéticas*. (U. d. Sabana, Editor, & P. y. Bioética, Productor) Recuperado el 04 de Mayo de 2017, de redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83271907>

González M, A., Livio Zúniga, T., & Wilson L, G. (20 de diciembre de 2013). *Promoviendo el Desarrollo de la Horticultura*. Feed the Future Innovation Lab. Recuperado el 04 de septiembre de 2017, de https://horticulture.ucdavis.edu/lac/espanol/horticultura_centro_america.pdf

Horticulture Innovation Lab, U. (Febrero de 2017). *Centro Regional de Innovación para las Hortalizas y Frutas de Zamorano*. Recuperado el 16 de 05 de 2017, de https://horticulture.ucdavis.edu/main/media%20page/regional_packet_espanol_centro_tecnologias.pdf

Irigoyen, L. (12 de Julio de 2013). *Blog de Alimentos*. Obtenido de University of California, Division of Agriculture and Natural Resource: <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=10846>

Jordana, J., & Keller, R. (s.f.). *Análisis coste-beneficio y marco institucional en la agricultura*. Obtenido de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_ays%2Fa001_02.pdf

Kitinoja, L., & Kader, A. (Noviembre de 2003). STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS - 1. Obtenido de *Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops*: <http://www.fao.org/docrep/009/ae075e/ae075e15.htm>

Kitinoja, Lisa; Barrett, Diane M. (15 de Julio de 2015). *Extension of Small-Scale Postharvest Horticulture Technologies—A Model Training and Services Center*. (M. Blanke, Ed.) Agriculture Open Access Journals. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de <http://www.mdpi.com/2077-0472/5/3/441/htm>

Lab, H. I. (2017). *Horticulture Innovation Lab en Centroamérica*. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Recuperado el Junio de 2017, de http://horticulture.ucdavis.edu/main/center_zamorano.html

MAG. (2013). *Sistema de Registro del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para Certificar la condición de pequeño y mediano productor agropecuario (PYMPA)*. La Gaceta. Recuperado el 09 de 09 de 2017, de <http://www.mag.go.cr/legislacion/2013/de-37911.pdf>

Mateo, N. (2014). *La Cadena - Producto de Chile en Centroamérica: Experiencia del Proyecto Presica*. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado el 05 de septiembre de 2017, de <http://es.calameo.com/read/0039346296ccec3ce59b6>

Moore, J. (21 de Agosto de 2012). *Pack "N Cool provides farmers with mobile refrigeration solution*. (I. P. Penton Media, Ed.) ProQuest. Recuperado el 01 de Julio de 2017, de <https://search.proquest.com/docview/1034503596?accountid=149393>

Santos, B. M. (Abril de 2010). Gulf Coast Research & Education Center, IFAS, Uniiversity of Florida. (USAID, Ed.) Recuperado el 3 de Mayo de 2017, de *Mejoramiento de la Calidad Postcosecha a través de Buenas Prácticas Agrícolas*: <http://gcrec.ifas.ufl.edu/static/docs/pdf/PAInet/spanish/Boletin-Painet-2.pdf>

Savage, G. T., Nix, T. W., Whitehead, C. J., & Blair, a. J. (02 de mayo de 1991). *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*. JSTOR, Vol. 5 . Recuperado el 24 de julio de 2017, de <http://www.jstor.org/stable/4165008>

UCDAVIS, U. o. (2011). *Report Feasibility Analysis Of Coolbot*. Horticulture Innovation Lab. Recuperado el 22 de Junio de 2017, de [https://horticulture.ucdavis.edu/main/Deliverables/Reid report feasibility analysis of colbot.pdf](https://horticulture.ucdavis.edu/main/Deliverables/Reid%20report%20feasibility%20analysis%20of%20colbot.pdf)

USAID. (08 de 2012). Horticulture Collaborative Research Support Program. *CoolBot Manual and Quick Reference*. Recuperado el 04 de 05 de 2017

Varvasovszky, Z., & Brugha, R. (2000). How to do (or not to do)... A stakeholder analysis. Obtenido de [http://dess.fmp.ueh.edu.ht/pdf/Zsuzsa Varvasovsky 2000 stakeholder analysis.pdf](http://dess.fmp.ueh.edu.ht/pdf/Zsuzsa_Varvasovsky_2000_stakeholder_analysis.pdf)

7. ANEXOS

Anexo 1. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 110 cestas.



Información del Cliente	Empresa	ZAMORANO	COTIZACIÓN	
	Atención	Sively Díaz	Fecha	07 - septiembre - 2017
	Dirección	San Antonio de Oriente, FM	Cotización #	CB-073
	Teléfono		Representante	Carlos Iglesias
	Celular	+504 32381505	Telefono	504 9751-5890
	Email	sively.diaz@est.zamorano.edu	Email: carlos.iglesias@coolbot.info	

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
		Suministro e instalación de cuarto frío termoaislado con panel prefabricado de 4" de poliestireno revestido con lamina blanca prepintada al horno. Para el almacenamiento de chile morrón. (110 cestas) Para operar en temperaturas de: 8°C Con las siguientes medidas: 1.22 * 2.44 * 2.44m (LWH) Incluye: 1 Puerta abatible, cortina vynil 1 Unidad 12k BTU SEER 13 1 Controlador CoolBot	L 69,034.82	L 69,034.82

Partner Hero, RTN: 05019014678759, CAI: 474E7E-243572-6A4EA3-5E4397-9D075A-4D

* Forma de pago: 60% anticipo, 40% contra entrega		
*Tiempo de entrega: 15 días hábiles, habiendo recibido el pago de anticipo.		
* Se extiende una garantía de 1 año para el CoolBot, ampliando 1 año más si el cliente publica un comentario breve de su experiencia con CoolBot en redes sociales.		
*Se extiende garantía de 18 meses sobre la construcción del cuarto frío		
	SUBTOTAL	L 69,034.82
	I.S.V.	L 10,355.22
	TOTAL	L 79,390.04

Para mayor información llamar a: 9751.5890 - 9750.9149 - 9754.5908 ó visite www.coolbot.info

Anexo 2. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 231 cestas.



Información del Cliente	Empresa	ZAMORANO	COTIZACIÓN	
	Atención	Sively Díaz	Fecha	07 - septiembre - 2017
	Dirección	San Antonio de Oriente, FM	Cotización #	CB-073 B
	Teléfono		Representante	Carlos Iglesias
	Celular	+504 32381505	Telefono	504 9751-5890
	Email	sively.diaz@est.zamorano.edu	Email: carlos.iglesias@coolbot.info	

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
		Suministro e instalación de cuarto frío termoaislado con panel prefabricado de 4" de poliestireno revestido con lamina blanca prepintada al horno. Para el almacenamiento de chile morrón. (231 cestas) Para operar en temperaturas de: 8°C Con las siguientes medidas: 2.44 * 2.44 * 2.44m (LWH) Incluye: 1 Puerta abatible, cortina vynil 1 Unidad 12k BTU SEER 13 1 Controlador CoolBot	L 85,726.78	L 85,726.78

Partner Hero, RTN: 05019014678759, CAI: 474E7E-243572-6A4EA3-5E4397-90875A-40

- * Forma de pago: 60% anticipo, 40% contra entrega
- * Tiempo de entrega: 15 días hábiles, habiendo recibido el pago de anticipo.
- * Se extiende una garantía de 1 año para el CoolBot, ampliando 1 año más si el cliente publica un comentario breve de su experiencia con CoolBot en redes sociales.
- * Se extiende garantía de 18 meses sobre la construcción del cuarto frío

SUBTOTAL	L 85,726.78
I.S.V.	L 12,859.02
TOTAL	L 98,585.79

Para mayor información llamar a: 9751.5890 - 9750.9149 - 9754.5908 ó visite www.coolbot.info

Anexo 3. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 693 cestas.



Información del Cliente	Empresa	ZAMORANO	COTIZACIÓN	
	Atención	Sively Diaz	Fecha	07 - septiembre - 2017
	Dirección	San Antonio de Oriente, FM	Cotización #	CB-073 C
	Teléfono		Representante	Carlos Iglesias
	Celular	+504 32381505	Telefono	504 9751-5890
	Email	sively.diaz@est.zamorano.edu	Email: carlos.iglesias@coolbot.info	

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
		Suministro e instalación de cuarto frío termoaislado con panel prefabricado de 4" de poliestireno revestido con lamina blanca prepintada al horno. Para el almacenamiento de chile morrón. (693 cestas) Para operar en temperaturas de: 8°C Con las siguientes medidas: 4.27 * 3.66 * 2.44m (LWH) Incluye: 1 Puerta abatible, cortina vynil 1 Unidad 30k BTU SEER 13 1 Controlador CoolBot	L 149,258.66	L 149,258.66

Partner Hero, RTN: 05019014678759, CAI: 474E7E-243572-6A4EA3-5E4397-9D875A-4D

<p>* Forma de pago: 60% anticipo, 40% contra entrega *Tiempo de entrega: 15 días hábiles, habiendo recibido el pago de anticipo. * Se extiende una garantía de 1 año para el CoolBot, ampliando 1 año más si el cliente publica un comentario breve de su experiencia con CoolBot en redes sociales. *Se extiende garantía de 18 meses sobre la construcción del cuarto frío</p>		
	SUBTOTAL	L 149,258.66
	I.S.V.	L 22,388.80
	TOTAL	L 171,647.46

Para mayor información llamar a: 9751.5890 - 9750.9149 - 9754.5908 ó visite www.coolbot.info

Anexo 4. Cotización cuarto frío Cool Bot capacidad de almacenaje de 1155 cestas.



Información del Cliente	Empresa	ZAMORANO	COTIZACIÓN	
	Atención	Sively Diaz	Fecha	07 - septiembre - 2017
	Dirección	San Antonio de Oriente, FM	Cotización #	CB-073 D
	Teléfono		Representante	Carlos Iglesias
	Celular	+504 32381505	Telefono	504 9751-5890
	Email	sively.diaz@est.zamorano.edu	Email: carlos.iglesias@coolbot.info	

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TOTAL
		Suministro e instalación de cuarto frío termoaislado con panel prefabricado de 4" de poliestireno revestido con lamina blanca prepintada al horno. Para el almacenamiento de chile morrón. (1,155 cestas) Para operar en temperaturas de: 8°C Con las siguientes medidas: 6.00 * 4.00 * 2.44m (LWH) Incluye: 1 Puerta abatible, cortina vynil 1 Unidad 60k BTU SEER 13 1 Controlador CoolBot	L 200,450.61	L 200,450.61

Partner Hero, RTN: 05019014678759, CAI: 474E7E-243572-6A4EA3-5E4397-90875A-4D

* Forma de pago: 60% anticipo, 40% contra entrega
 *Tiempo de entrega: 15 días hábiles, habiendo recibido el pago de anticipo.
 * Se extiende una garantía de 1 año para el CoolBot, ampliando 1 año más si el cliente publica un comentario breve de su experiencia con CoolBot en redes sociales.
 *Se extiende garantía de 18 meses sobre la construcción del cuarto frío

SUBTOTAL	L 200,450.61
I.S.V.	L 30,067.59
TOTAL	L 230,518.20

Para mayor información llamar a: 9751.5890 - 9750.9149 - 9754.5908 ó visite www.coolbot.info

Anexo 5. Costos de producción para 1 hectárea de chile morrón en HNL.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Costo Total	
Plantúlas	Plantúlas	Plantúlas	19,500	1.88	36,660.00	
Fertilizantes	Fórmula 15-15-15	Kilogramo	286	5.17	1,478.62	
	Sulfato de Amonio	Kilogramo	520	4.43	2,303.60	
	Urea	Kilogramo	485	5.88	2,849.38	
	Trifol	Kilogramo	10	62.75	627.50	
	Foliar	Litro	9	194.6	1,751.40	
	Subtotal de Fertilizantes					9,010.50
Insecticidas	Diazinón	Litro	1.4	244.01	341.61	
	Ciflutrina	Litro	4.3	309.73	1,331.84	
	Lannate 90	Kilogramo	0.6	266.26	159.75	
	MTD 600	Litro	1.4	198.87	278.41	
	Endosulfan	Litro	4.3	182.40	784.32	
	Oxamil	Litro	4.3	494.91	2,128.11	
Subtotal de Insecticidas					5,024.05	
Fungicidas	Propineb	Kilogramo	5	2458.5	12,292.50	
	Metaxil-doratonilo	Kilogramo	3	470	1,410.00	
	Subtotal de Fungicidas					13,702.50
Mano de Obra	Transplante	D/H	25	195.65	4,891.25	
	Limpia (2)	D/H	20	195.65	3,913.00	
	Cultivos (2)	D/H	22	195.65	4,304.30	
	Riegos	D/H	28	195.65	5,478.20	
	Tutoreo y amarre	D/H	56	195.65	10,956.40	
	Aplicación de fertilizantes	D/H	28	195.65	5,478.20	
	Aplicación de insecticidas	D/H	57	195.65	11,152.05	
	Picado con azadón	D/H	20	195.65	3,913.00	
	Recolección y transporte	D/H	57	195.65	11,152.05	
	Subtotal de Mano de Obra					61,238.45
	Otros Materiales	Cabuya Nylon	rollo	5	241.82	1,209.08
Tutores		Unidades de 2.5 m	2800	5.405	15,134.00	
Subtotal Otros Materiales					16,343.08	

Continuación costos de producción para 1 hectárea de chile morrón

Arrendamiento Hectárea/cosecha	1 4,018.70	4,018.70
Cuota por riego	681.00	681.00
Subtotal		4,699.67
Costos Directos Totales		146,678.24
Costos Indirectos		
Administración (3% sobre costos directos)		4,400.35
Interés (11% sobre costos directos)		16,134.61
Costos Indirectos Totales		20,534.95
COSTOS TOTALES		167,213.19

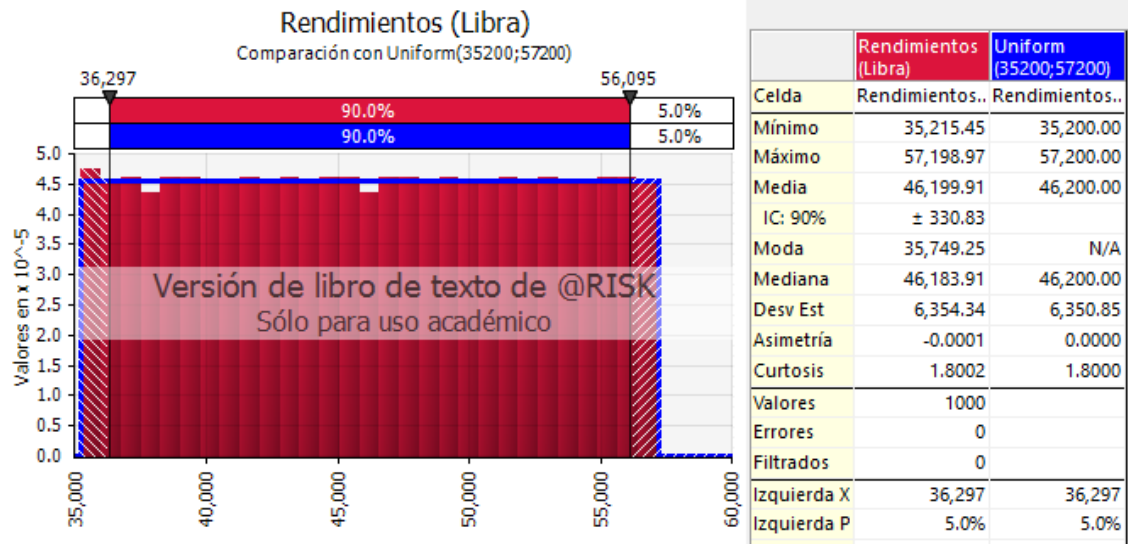
Anexo 6. Rendimiento y ganancia con tecnología de enfriamiento poscosecha.

Rendimientos (Libra)	Rendimiento Comercial (88%)	Precio de venta (HNL/Libra)	Ingreso en HNL	Costo Total en HNL	Ganancia Neta en HNL
23,100	20,328	7.63	155,103.00	73,339.00	81,764.00
46,200	40,656	7.63	310,205.00	146,678.00	163,527.00
138,600	121,968	7.63	930,616.00	440,035.00	490,581.00
231,000	203,280	7.63	1,551,026.00	733,391.00	817,635.00

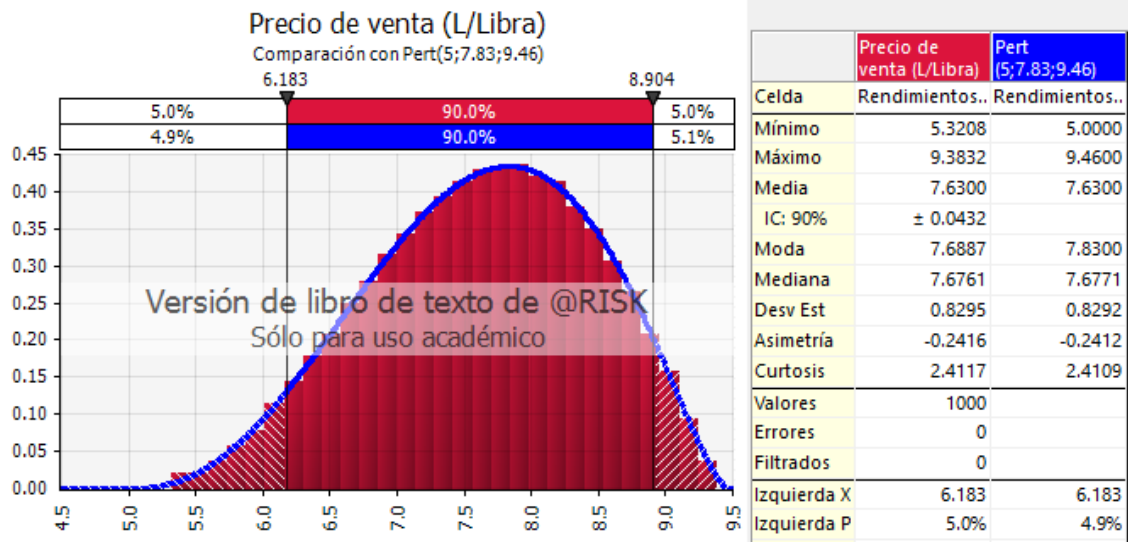
Anexo 7. Rendimientos y ganancias sin tecnología de enfriamiento poscosecha.

Tamaños de Finca (Hectárea)	Rendimientos (Libra)	Rendimiento Comercial (88%)	Pérdida Poscosecha (20%)	Producción comercial (Lb)	Precio de venta (HNL/Libra)	Ingreso en HNL	Costo Total en HNL	Ganancia Neta en HNL
0,5	23,100	20,328	4,066	16,262	7.63	124,082	73,339	50,743
1	46,200	40,656	8,131	32,525	7.63	248,164	146,678	101,486
3	138,600	121,968	24,394	97,574	7.63	744,493	440,035	304,458
5	231,000	203,280	40,656	162,624	7.63	1,240,821	733,391	507,430

Anexo 8. Probabilidad del 90% de obtener un rendimiento por hectárea entre 36,297 – 56,095 libras.



Anexo 9. Probabilidad de 90% del precio de venta por libra de chile entre HNL 6.18 – 8.90



Anexo 10. Flujo de caja para producción de media hectárea en HNL.

Año	Sin tecnología de enfriamiento	Cuarto frío Cool Bot
0	-146,678	-226,068
1	101,486	163,527
2	101,486	163,527
3	101,486	163,527
4	101,486	163,527
5	101,486	163,527

VAN 137,835

VAN_{CoolBot} 232,375

TIR_{CoolBot} 70%

Anexo 11. Flujo de caja para producción de 1 hectárea en HNL.

Año	Sin tecnología de enfriamiento	Cuarto frío Cool Bot
0	-293,356	-391,942
1	202,972	327,054
2	202,972	327,054
3	202,972	327,054
4	202,972	327,054
5	202,972	327,054

VAN 275,670

VAN_{CoolBot} 524,945

TIR_{CoolBot} 79%

Anexo 12. Flujo de caja para producción de 3 hectáreas en HNL.

Año	Sin tecnología de enfriamiento	Cuarto frío Cool Bot
0	-880,069	-1,051,717
1	608,916	981,162
2	608,916	981,162
3	608,916	981,162
4	608,916	981,162
5	608,916	981,162

VAN 827,010
VAN_{CoolBot} 1,698,945
TIR_{CoolBot} 89%

Anexo 13. Flujo de caja para producción de 5 hectáreas en HNL.

Año	Sin tecnología de enfriamiento	Cuarto frío Cool Bot
0	-1,466,782	-1.677.301
1	1,014,860	1,635,270
2	1,014,860	1,635,270
3	1,014,860	1,635,270
4	1,014,860	1,635,270
5	1,014,860	1,635,270

VAN 1,378,350
VAN_{CoolBot} 2,907,136
TIR_{CoolBot} 94%

Anexo 14. Encuesta aplicada a productores de hortalizas.

Escuela Agrícola Panamericana Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios

Fecha: _____
Comunidad/Aldea: _____
Nombre del Encuestador: _____

La información obtenida contribuirá a realizar el análisis “Estudio Costo-Beneficio de la Utilización del Cuarto Frío Cool Bot en el almacenamiento de Chile Morrón” como parte del Proyecto Especial de Graduación de la estudiante Sively Beatríz Díaz Rubio.

Marque con una X su respuesta:

1. Sexo: M_____ F_____
2. Edad (años) _____
3. Tamaño de la finca
Menos de 1 hectárea _____ Entre 3 – 5 hectáreas _____
Entre 1 – 3 hectáreas _____ Más de 5 hectáreas _____
4. Usted es productor de:
Hortalizas _____ Granos Básicos _____
Frutas _____ Otro/Especifique _____
5. ¿Cuáles son los rendimientos que usted obtiene por cada cosecha?
Libras _____ Quintales _____
Kilogramos _____ Otro/Especifique: _____
6. ¿Dónde comercializa sus productos?
Campo _____ Ciudad _____
Pueblo _____ Otro/Especifique: _____
7. ¿Cómo comercializa su producción?
Productor independiente _____ Vende a intermediario _____
Vende a Mayorista _____ Otro/Especifique: _____

8. ¿Cuánto tiempo tarda desde que cosecha hasta comercializar sus productos?

1 día o menos _____

Más de una semana _____

2-5 días _____

Otros/ Especifique: _____

Una semana _____

9. Luego de cosechar la producción, mantiene sus productos en:

Bajo sombra _____

Refrigeración _____

Campo _____

Otro/Especifique: _____

Bodega _____

10. ¿Cuánto es el porcentaje de pérdida poscosecha ocasionado por altas temperaturas y falta de almacenamiento en frío?

0 - 10% _____

20% - 30% _____

10% - 20% _____

Más del 30% _____

11. ¿Considera importante tener un cuarto de enfriamiento para mantener la calidad de sus productos?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. ¿Conoce acerca del cuarto frío Cool Bot?

Sí_____ No_____

13. Conociendo de la tecnología Cool Bot, de una escala de 1 a 10, siendo 10 de mayor valor ¿considera útil contar con un cuarto de enfriamiento Cool Bot?

Sí_____ No_____

14. ¿Cuánto estaría a invertir en un cuarto frío Cool Bot?

HNL 30,000 – 40,000 _____

HNL 40,000 – 50,000 _____

HNL 50,000 – 60,000 _____

¡Muchas Gracias!

Anexo 15. Fotografías de encuesta aplicada.

