



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA
FACULTAD DE DESARROLLO RURAL**

Trabajo de Graduación

**Costo de producción del pepino (*Cucumis Sativus L.*),
bajo condiciones protegidas en macro túnel en la
Universidad Nacional Agraria, Enero-Abril 2014**

Autor

Br. Egner Manuel Elizabeth Castillo

Asesores

**Lic. MSc. Freddy Ernesto Argüello Murillo
Lic. MSc. María Salomé Antequera Madrigal**

Managua, Abril 2015

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE DESARROLLO RURAL**

Trabajo de Graduación

**Costo de producción del pepino (*Cucumis Sativus L.*),
bajo condiciones protegidas en macro túnel en la
Universidad Nacional Agraria, Enero-Abril 2014**

**Trabajo sometido a consideración del honorable tribunal
examinador de la Facultad de Desarrollo Rural de la
Universidad Nacional Agraria para optar al grado de:**

Licenciado en Agronegocios

Autor

Br. Egnor Manuel Elizabeth Castillo

Asesores

**Lic. MSc. Freddy Ernesto Argüello Murillo
Lic. MSc. María Salomé Antequera Madrigal**

Managua, Abril 2015

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Desarrollo Rural como requisito parcial para optar al título profesional de:

Licenciado en Agronegocios

Miembros del tribunal examinador

Lic. MSc. Pedro Torres R.

Presidente

Lic. MSc. Johana Herrera A.

Secretaria

Lic. MSc. Francisco Bravo M.

Vocal

Lugar y Fecha (día/mes/año) _____

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de cuadros	iii
Índice de figuras	iv
Índice de anexos	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Especifico	3
III. PREGUNTA CIENTÍFICA	4
IV. MARCO DE REFERENCIA	5
4.1. Producción de pepino en Nicaragua	5
4.2. Épocas de siembra recomendables para el cultivo de pepino	6
4.3. Composición nutricional y aportes del pepino	7
4.4. Problemática de productores de pepino en Tisma, productores del Pacífico y centro del país	7
4.5. Costos de producción	8
4.6. Tipos de costos	9
4.7. Punto de equilibrio	9
4.8. Ingreso y egreso	10
4.9. Productividad y rentabilidad del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel	10
4.10. Características fisiológicas de las dos variedades	11
V. MATERIALES Y MÉTODOS	13
5.1 Ubicación del área de estudio	13
5.2 Tipo de estudio	13
5.3 Selección de la muestra	14
5.3.1 Variables evaluadas	14
5.3.2 Población y muestra	15
5.4 Diseño Metodológico	16
5.4.1 Etapas de ejecución del estudio	16

6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
6.1	Producción y productividad del pepino sin tutoreo bajo condiciones protegidas en macro túnel en un área de 216 m ²	18
6.2	Itinerario técnico	21
6.3	Estructura de costos de producción de pepino en condiciones protegidas bajo sistemas de macro túnel	23
6.4	Análisis económico de la producción de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel	26
6.4.1.	Ingreso bruto, ingreso neto, utilidad o pérdida	26
6.4.2.	Relación beneficio costo	29
6.5	Punto de equilibrio físico y monetario	30
7	CONCLUSIONES	32
8	RECOMENDACIONES	33
9	LITERATURA CITADA	34
10	ANEXOS	36

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis de grado, un logro más en mi superación profesional, a Dios todo poderoso fuente de salvación y de vida eterna.

A mis padres José Antonio Elizabeth Sánchez y María de la Concepción Castillo Sánchez quienes me han brindado amor, cariño y apoyo incondicional, lo que permitió lograr culminar uno de mis sueños más grandes.

A mis hermanos José Antonio Elizabeth Castillo, Rider Francisco Elizabeth Castillo, Melvin Danicc Elizabeth Castillo, Hermógenes de Jesús Elizabeth Castillo y José del Carmen Elizabeth Castillo por haber depositado toda su confianza y apoyo económico incondicional para la culminación de mi carrera profesional.

A mi esposa e hijo Lisseth del Socorro Blass Saballos y Manuel Alexander Elizabeth Blas quienes son fuente de motivación y superación.

A mis compañeros de clases con quienes compartí durante cinco años la carrera Licenciatura en Agronegocios.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de tesis de grado, un logro más en mi superación profesional, a Dios todo poderoso fuente de salvación y de vida eterna.

A mis padres José Antonio Elizabeth Sánchez y María de la Concepción Castillo Sánchez quienes me han brindado amor, cariño y apoyo incondicional, lo que permitió lograr culminar uno de mis sueños más grandes.

A mis hermanos José Antonio Elizabeth Castillo, Rider Francisco Elizabeth Castillo, Melvin Danicc Elizabeth Castillo, Hermógenes de Jesús Elizabeth Castillo y José del Carmen Elizabeth Castillo por haber depositado toda su confianza y apoyo económico incondicional para la culminación de mi carrera profesional.

A mi esposa e hijo Lisseth del Socorro Blass Saballos y Manuel Alexander Elizabeth Blas quienes son fuente de motivación y superación.

A mis compañeros de clases con quienes compartí durante cinco años la carrera Licenciatura en Agronegocios.

Agradecimiento

A Dios nuestro señor por haberme llenado de paciencia, sabiduría e inteligencia.

Gracias Universidad Nacional Agraria por formar profesionales nicaragüenses de alto nivel.

Agradezco a la Lic. MSc. María Salomé Antequera Madrigal y al Lic. MSc. Freddy Ernesto Argüello Murillo quienes asesoraron el trabajo de culminación de estudio. Gracias por creer en mis capacidades y por haberme brindado tiempo y paciencia.

A los docentes que participaron en mi formación profesional y especialmente al docente Lic. MSc. Pedro Torres Rodríguez por su apoyo incondicional.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Variables del estudio	15
Cuadro 2. Cortes de pepino	19
Cuadro 3. Etapas del desarrollo y fases fenológicas del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel	22
Cuadro 4. Estructura de costos de producción de pepino en macro túnel, 216 m ²	23
Cuadro 5. Cálculo de la participación de la mano de obra, insumo y servicio de agua potable en relación al costo total de producción	25
Cuadro 6. Ingresos por producción	26
Cuadro 7. Rendimiento, ingreso neto y utilidad o pérdida en el cultivo de pepino en macro túnel, 216 m ² FDR-UNA	27
Cuadro 8. Comparación de tres experiencias de las características productivas de pepino bajo sistema protegido en macro túnel con una experiencia a campo libre	28
Cuadro 9. Proyección de los resultados económicos del estudio de caso	31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Costos variables de producción de pepino en macro túnel, 216 m ²	24
Figura 2. Costos fijos de producción pepino en macro túnel, 216 m ²	25
Figura 3. Punto de equilibrio de la producción y comercialización de pepino producido bajo sistema protegido	31

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
Anexo 1. Ubicación del área de estudio	37
Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables	38
Anexo 3. Estructura del macro túnel, área donde se realizó el estudio	39
Anexo 4. Instrumento de recolección de datos	39
Anexo 5. Itinerario técnico del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel de 216 m ²	40
Anexo 6. Costos incurridos en insumos en el área total de estudio de 216 m ²	43
Anexo 7. Costos incurridos en mano de obra directa en el área de estudio de 216 m ²	43
Anexo 8. Materiales y equipos depreciados y utilizados en el área de estudio de 216 m ²	44
Anexo 9. Depreciación del macro túnel	44
Anexo 10. Cálculo de la depreciación y participación de las herramientas en relación al costo total de producción	44
Anexo 11. Cálculo del ingreso bruto	45
Anexo 12. Cálculo del ingreso neto y la utilidad o pérdida	45
Anexo 13. Cálculo del punto de equilibrio	45
Anexo 14. Instrumento de entrevista aplicada a expertos ingenieros agrónomos de la hacienda las mercedes de la Universidad Nacional Agraria	46
Anexo15. Glosario	47

Costo de producción del pepino (*Cucumis Sativus L.*), bajo condiciones protegidas en macro túnel en la Universidad Nacional Agraria, Enero-Abril 2014

Autor: Br. Egner Manuel Elizabeth Castillo (castilloegner@yahoo.es)

Asesores: Lic. MSc. Freddy Ernesto Arguello Murillo (arguello.murillo@gmail.com)

Lic. MSc. María Salomé Antequera Madrigal (maria.antequera@una.edu.ni)

RESUMEN

La producción de pepino (*Cucumis Sativus L.*) en Nicaragua está en manos de pequeños y medianos productores, en esto reside la importancia de investigar y formular alternativas que permitan mejorar la producción del cultivo. El estudio se presenta como una investigación descriptiva bajo la modalidad de un estudio de caso (único) realizado en la FDR-UNA. El trabajo tiene como objetivos, construir la estructura de los costos de producción, punto de equilibrio y rentabilidad en el ciclo de producción. La metodología empleada fue la recolección de datos durante el ciclo productivo, los que fueron comparados con dos casos similares para su análisis e interpretación. Los resultados se lograron a partir del análisis de las variables principales: costos fijos y variables, punto de equilibrio y rentabilidad, el costo total de producción fue de US\$ 178.38, el mayor peso está dado por los costos fijos con una participación del 56% por la depreciación del macro túnel; los ingresos, US\$103.20, fueron menores a los costos productivos, generándose una pérdida de US\$75.18. Los resultados obtenidos se dieron por la baja productividad del cultivo provocada por el aborto floral debido a las altas temperaturas en la época de siembra y por la falta de ventilación en el macro túnel donde se realizó el estudio. Se concluyó que la actividad productiva no fue rentable y se requiere de un manejo agronómico más eficiente así como el uso de variedades híbridas más resistentes y de mayor rendimiento productivo, de igual manera es necesario hacer la siembra en épocas de más baja temperatura, aplicar técnica de tutoreo y hacer uso de micro aspersores para bajar la temperatura.

Palabra clave. Carta tecnológica, Costos de producción, Costos fijos, Costos variables, Punto de equilibrio en unidades físicas y en unidades monetarias, Rentabilidad.

Cost of production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under protected conditions in macro tunnel at the National Agrarian University, January-April 2014

Author: Br. Egnor Manuel Elizabeth Castillo (castilloegner@yahoo.es)

Advisors: Lic. MSc. Freddy Ernesto Arguello Murillo (arguello.murillo@gmail.com)

Lic. MSc. María Salomé Antequera Madrigal (maria.antequera@una.edu.ni)

ABSTRACT

Production of cucumber (*Cucumis sativus* L.) in Nicaragua is in the hands of small farmers with subsistence economies, the importance of this research is to formulate alternatives to improve crop production. The study was presented as a descriptive research in the form of a case study (only one) made in the FDR-UNA. The work aims to build technological letter cucumber cultivation under protected conditions, estimating costs, breakeven and profitability in the production cycle. The methodology used was the collection of data during the production cycle, which were compared with two similar cases for analysis and interpretation. The main results of technological and technical guidance letter productive crop management, total cost of production was US \$ 178.38, of which the greater weight is given by the fixed costs with a 56% depreciation of the macro tunnel ; income, US \$ 103.20, were lower than production costs, generating a loss of US \$ 75.18. The results obtained are given by low crop productivity caused by the floral abortion due to the high temperatures in the planting season and the lack of ventilation in the tunnel where the macro studies. It was concluded that the production activity was not profitable and requires a more efficient agronomic management and the use of more resistant hybrid varieties and farming operations, just as it is necessary to planting in times of lower temperature, applied art of tutoring and use micro sprinklers to cool down.

Keywords: Technological Charter, production costs, fixed costs, variable costs, Break-even in units and monetary units, Profitability.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento es un estudio de caso descriptivo de producción de pepino rastrero bajo condiciones protegidas en macro túnel y riego por goteo, ubicado en la FDR de la Universidad Nacional Agraria, km 12 ½ carretera norte, Managua-Nicaragua.

El pepino (*Cucumis Sativus L*) es una planta originario de las regiones tropicales del Sur de ASIA siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Entre las características generales del pepino es una planta herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado. El fruto tiene un alto índice de consumo, en fresco, ensaladas e industrializado, representando una alternativa de producción para el agricultor y una oportunidad al mercado interno como externo.

Actualmente el cultivo de pepino en Nicaragua está en manos de pequeños y medianos productores, los problemas fundamentales que presentan son los bajos rendimientos que alcanzan por unidad, pues no cumplen con los estándares de calidad que los mercados locales exigen lo que hacen que disminuyan su valor comercial tanto en los supermercados como en mercados locales, incidiendo en la economía del país.

Esta problemática se genera debido a que comúnmente los productores realizan siembras inadecuadas del cultivos, ejemplo las siembras de pepino rastrero, lo que ha contribuido a incrementar los problemas fitosanitarios provocados sobre todo por plagas como mosca blanca, pulgones e insectos chupadores como el chinche. A lo anterior se suma la falta de control o registro de labores agrícolas que es una de las problemáticas más relevantes, no cuenta con asistencia técnica, ni se da al cultivo buenas prácticas agrícolas y mal manejo agronómico, por tanto incurren en el incremento de los costos de producción y en consecuencia baja rentabilidad.

El problema investigado está relacionado al desconocimiento de los costos de producción que sirva a los productores como guía para el establecimiento del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas. Los altos costos de la instalación de macro túnel en nuestro país

limitan a los productores a invertir en este sistema de producción debido a que no cuentan con capital suficiente para tal efecto.

La importancia de este proceso investigativo es proporcionar a los productores de pepino la información básica para la toma de una decisión apropiada de producción en macro túnel con una perspectiva más amplia de las ventajas y desventajas de los costos de producción e instalación, y opciones de cultivos.

El cultivo bajo condiciones protegidas conocido como sistema de macro túnel, permite al productor evaluar en forma permanente el desarrollo de las plantas; facilitando un mejor control de los requerimientos nutricionales, manejo y control de plagas. Los cultivos bajo condiciones protegidas en macro túnel comparado a la producción a campo abierto, reducen la contaminación ambiental por agroquímicos dado que se utiliza menor número de aplicaciones para el control de las plagas y en consecuencia también se reducen los costos de producción

La estructura de costos de producción bajo el sistema de macro túnel con un área de producción de 27 metros de largo por 8 metros de ancho, tiene como propósito motivar a pequeños y medianos productores al mejoramiento productivo, implementando este sistema como una forma de mejorar la calidad del producto, reducir los costos de producción e incrementar la rentabilidad.

En el estudio de caso se determinaron los costos de producción y se analizó el comportamiento de los mismos en relación a la rentabilidad de la actividad productiva, con el propósito de ofrecer una herramienta útil con aspectos económicos al momento de considerar la inversión en macro túnel en sus procesos productivos. Además, esta investigación permitirá a técnicos de campo visualizar ampliamente los factores relevantes en cuanto a la producción bajo condiciones protegidas en macro túnel que permitirá el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica considerando los principales problemas que enfrentan los productores y los posibles beneficios ambientales producto de la adaptación de dicho sistema productivo.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Construir la estructura de costos de producción de pepino (*Cucumis Sativus L.*), bajo condiciones protegidas de macro túnel en la Universidad Nacional Agraria, Enero-Abril 2014.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar los costos fijos y costos variables de la producción de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel.
- Determinar el punto de equilibrio en el ciclo productivo del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel.
- Evaluar la rentabilidad de la producción del pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel.

III. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cómo influye la tecnología de producción de pepino en condiciones protegidas de macro túnel sobre la rentabilidad de la actividad económica?

IV. MARCO DE REFERENCIA

4.1. Producción de pepino en Nicaragua

En Nicaragua el pepino se cosecha en diversos estados de desarrollo, el período entre floración y cosecha puede ser de 55 a 60 días, dependiendo del cultivar y de la temperatura. Generalmente los frutos se cosechan en un estado ligeramente inmaduro, próximos a su tamaño final pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan. La firmeza y el brillo externo son también indicadores del estado prematuro deseado. En el estado apropiado de cosecha un material gelatinoso comienza a formarse en la cavidad que aloja a las semillas.

Para el consumo en fresco, los diferentes cultivares de pepino alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial, el rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm de diámetro, el color del fruto depende del cultivar, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde sin signos de amarillos. En el caso del pepino para encurtido, los frutos son más pequeños por lo que no se requiere frutos de gran tamaño para este proceso agroindustrial (Casaca, 2005a).

Es por eso que la producción de pepino depende de la ubicación de la línea de siembra sobre el camellón o la cama dependerá del sistema de riego, de la infiltración lateral del ancho de las camas mismas. Si se está regando por goteo, la línea de siembra deberá estar cercana a la línea de riego para que el bulbo de mojado abastezca las necesidades hídricas de las plantas; si el sistema de riego es por surco, la ubicación de las líneas de siembra dependerán del ancho de las camas y de la capacidad de infiltración lateral del suelo (Casaca, 2005b).

El pepino puede ser cultivado en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos. Para obtener buenos resultados en la productividad se debe seleccionar un terreno con preferencia de topografía plana, con un grado de pendiente de 2% como máximo, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua. Una vez seleccionado, se procede a tomar las muestras de suelo para su respectivo análisis, inclusive se hace necesario un análisis fitopatológico del suelo ya que el pepino es susceptible

a nemátodos y hongos del suelo, por lo tanto debemos prevenir cualquier tipo de problema antes de proceder a sembrar. Tomando en cuenta estos parámetros de producción es importante mencionar que la productividad será más eficiente y rentable para el productor (Casaca, 2005c).

El pepino es un cultivo de temporada cálida que requiere un rango de temperatura de 26°C hasta 29°C y también una humedad relativa alta. Es muy sensible a ciertos parámetros de cultivo tales como luminosidad, condición del aire, humedad, dióxido de carbono, agitaciones grandes; en cualquiera de estas condiciones de producción resultarán en un rendimiento pequeño y en frutos de mal sabor. Los pepinos de invernadero tienen aún más especificaciones para considerar la calidad por lo que sí existe interés en producir esta hortaliza en un ambiente protegido, es recomendable mantener las condiciones productivas en un ambiente adecuado técnicamente que cumpla con los parámetros y requerimientos climáticos para mantener la calidad y rentabilidad de la producción (Hortalizas, 2012).

4.2. Épocas de siembra recomendables para el cultivo de pepino

El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta en mercado local o con fines de exportación la época va de Noviembre a Enero. Las siembras de la época lluviosa presentan menos problemas de virosis, pero pueden aumentar las enfermedades causadas por hongos (bio-nica.info. 2007a).

Debe considerarse programar las siembras para cosechar el producto en aquellos meses del año cuando las temperaturas no son tan altas en el caso de producir bajo sistemas protegidos, precios en el mercado nacional son elevados, es decir en Mayo y entre los meses de Noviembre y Diciembre para lo cual las siembras deberán realizarse en los meses de Marzo (para cosechar en Mayo) y en los meses de Septiembre y Octubre para lograr satisfacer la demanda de los meses de Noviembre y Diciembre (bio-nica.info. 2007b).

El pepino tiene un alto índice de consumo como fruta fresca industrializada, representando una alternativa de producción para el agricultor, tanto para el mercado interno como para fines de exportación (Arias, S 2007a).

Para mantener la oferta del mercado local, el cultivo de pepino se puede difundir en casi todo el país por todo el año en época seca (si se cuenta con riego) y lluviosa. El abastecimiento se da por parte de pequeños y medianos productores de la región norte del país principalmente los departamentos de Matagalpa, Jinotega y Estelí y productores de la región del Pacífico como Tisma, Masaya, Carazo y Managua, donde la producción se extiende entre los meses de Febrero y finales de Abril, que son las fechas en que alcanza el mayor precio comercial que va de C\$ 3.00 a C\$ 5.00 en los mercados locales (Arias, S 2007b).

4.3. Composición nutricional y aportes del pepino

El pepino contiene la mayor cantidad de vitaminas que el cuerpo humano requiere al día. De acuerdo a su composición, 100 gramos del contenido comestible del pepino contienen: Calorías 12, Agua 96.01 g, Carbohidratos 2.50 g, Grasas 0.16 g, Proteínas 0.57 g, Fibra 0.7 g, Cenizas 0.28 g, Calcio 14 mg, Fósforo 21 mg, Hierro 0.16 mg, Potasio 148 mg, Tiamina 0.021 mg, Riboflavina 0.011 mg, Niacina 0.104 mg, ácido ascórbico 2.8 mg. Es por eso que el consumo de esta hortaliza es de gran importancia por su valor nutricional, aportes a la salud, siendo utilizado para el tratamiento de varias enfermedades principalmente el acné, ayuda a la pérdida de peso y diabetes; sin dejar atrás su aporte socioeconómico el que ha incrementado en los últimos años (FAO, 2006).

4.4. Problemática de productores de pepino en Tisma, productores del Pacífico y centro del país

“En Nicaragua el cultivo de hortalizas está en manos de pequeños productores pero uno de los problemas principales son los bajo rendimiento que alcanza por unidad y la baja calidad de los frutos, influyendo en la disminuya su valor comercial” (Jiménez, 2009a).

La problemática anterior se genera debido a que los productores de esta zona realizan comúnmente siembras inadecuadas de los cultivos, por ejemplo las siembras de pepino rastrero, lo que ha contribuido a incrementar los problemas fitosanitarios provocados sobre todo por plagas como mosca blanca, pulgones e insectos chupadores (chinches) (Jiménez, 2009b).

4.5. Costos de producción

“El costo de producción se construye a partir de la sumatoria de los diferentes tipos de costo que se utilizan para obtener un tipo específico de producto. La esencia del costo, como categoría económica consiste en que asegura la reposición de los gastos a través del precio de venta del producto. Partiendo de que el precio incluye el costo más un margen de ganancia” (Vivas, 2010a).

“El costo de producción es parte de su precio. El precio, además del costo, incluye la ganancia debido a que el costo es un elemento fundamental para la fijación de precio. A su vez los precios de los insumos ejercen gran influencia sobre el costo de producción” (Vivas, 2010b).

La reducción del costo de producción aumenta la ganancia en un sistema productivo, contribuyendo al desarrollo y crecimiento económico del productor, mejorando las condiciones productivas y calidad de vida de los productores (Vivas, 2010c).

“El nivel de costo por rubro refleja las particularidades de las condiciones locales de la actividad en una unidad de producción concreta. Estas condiciones están determinadas por factores agronómicos, zootécnicos, técnicos, organizativos, económicos y condiciones de la naturaleza” (Vivas, 2010d).

“El costo de producción expresa el capital fijo; descuentos de amortización que se desgastan en el proceso de producción, parte del trabajo vivo que se paga directamente a los trabajadores en forma de salario” (Vivas, 2010e).

“La relación beneficio-costo es un indicador económico financiero que mide la eficiencia del uso de los recursos que componen el costo de producción. Además mide la cantidad de unidades monetarias del costo de producción, requeridas para obtener una unidad monetarias de utilidades netas” (Vivas, 2008).

4.6. Tipos de costos

“Costos fijos (CF).Representa la sumatoria de los gastos monetarios en que se incurre aunque no se produzca nada. Generalmente son las amortizaciones de la inversiones que no influyen en las variaciones del volumen de producción (a corto plazo)” (Vivas, 2010f).

“Costos variables (CV).Representa la sumatoria de todos los gastos del costo total, excepto el costo fijo, y están directamente relacionados con el costo de producción, empleo, salario, combustible, semilla, fertilizantes y pesticidas” (Vivas, 2010g).

“Costos totales (CT).Es la sumatoria total de todos los gastos monetarios para obtener un determinado volumen de producción. El costo total aumenta con el incremento de los volúmenes de producción (a corto plazo). En términos prácticos el costo total es igual al costo fijo más costo variable” (Vivas, 2010h).

“El pepino (*Cucumis Sativus L.*) se ha implementado a través de la misión china Taiwán como una alternativa de producción y comercialización. Cada planta de pepino cultivada en macro túnel con sistema de riego por goteo y poda produce 15 unidades, lo que implica que por ciclo se obtienen seis mil pepinos en un macro túnel los que se comercializan entre C\$3.50 y C\$4.00 por unidad” (LA PRENSA, 28/02/2011. 2014).

4.7. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es obtenido a través de niveles de producción y ventas que son ofertados por las empresas, cooperativas y negocios con el propósito de cubrir sus costos y gastos mediante el ingreso bruto por lo que el nivel de producción y las ventas originan utilidad

operacional cero, es decir que los ingresos por las ventas son iguales a los costos y gastos en que incurre el proceso productivo (López, A, et al., 2012).

4.8. Ingresos y egresos

Los ingresos son todos los activos que reciben las personas, empresas y el estado, puede ser dinero, activo fijo o dinero bancario (Contabilidad 2010a).

Los egresos son las salidas o las partidas de descargue que hacen las personas empresas y el estado. Es decir los ingresos y egresos son un instrumento que sirve para analizar las actividades económicas de los procesos productivos (Contabilidad 2010b).

4.9. Productividad y rentabilidad del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel

En Nicaragua no existe literatura actualizada de costos de producción del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel debido a que la producción de este cultivo está en manos de pequeños y medianos productores que cultivan a campo abierto quienes abastecen los mercados locales.

En el año 2013, en la Hacienda Las Mercedes de la Universidad Nacional Agraria¹ se realizó un estudio sobre producción de pepinos, variedad Poinsett 76, bajo condiciones de macro túnel, con iguales dimensiones de área a las del presente estudio y con técnica de tutoreo reportando una producción de 540 kg en el ciclo productivo de Septiembre a Noviembre y con temperaturas de 20 a 30 grados. Esta producción proporcionó un ingreso bruto de US\$ 234.35, reflejando utilidades de US\$ 46.47 con un costo de producción de US\$ 187.88. (Ríos, M, et al., 2014).

El estudio de producción de pepino en condiciones protegidas en macro túnel y con la técnica de tutoreo en un área de 225 m² de la universidad de Sonora México, muestra entre sus resultados que en el período productivo de Septiembre con temperaturas de 25 a 30 grados, el

¹Entrevista a Ing. Miguel Ríos e Ing. Jorge Gómez responsables de la hacienda Las Mercedes.

número de frutos por planta fue de 14 pepinos, siendo este un excelente resultado económico para el estudio; aquí cabe resaltar que en este caso el macro túnel contaba con sistemas de ventilación lo que favorece la productividad del rubro y la variedad de pepino que se cultivó es Caman RZ que es un híbrido más resistente a las altas temperaturas, plagas y enfermedades y de mayor productividad (López, J. et al., 2011a).

Otra experiencia de producción de pepino a campo libre², o sea sin la tecnología de protección con macro túnel, realizada en Santo Domingo-Managua en un área de 7,026m² pero con la variedad Cucumbers, demuestra que el clima en la zona es favorable para alcanzar buenos rendimientos productivos logrando una productividad de 12 pepinos por planta con una distancia de siembra de 1.50 metros de ancho por 2 metros de largo para un total de 18,000 plantas de pepino en el área.

Durante el proceso de producción en esta experiencia, se realizaron 8 cortes que dieron como resultado la producción total en unidades físicas de 50,000.00 unidades de pepinos, aproximadamente 25,000 kg, los que fueron comercializados en los mercados capitalinos y de Masaya a un costo de U\$0.19 kg, generando un ingreso bruto de U\$4,681.65 con un costo de producción de U\$ 1,872.66 arrojando como resultado ganancias de U\$ 2,808.99, es decir una rentabilidad del 60% en relación al ingreso bruto.

4.10. Características fisiológicas de las dos variedades

Variedad utilizada en el estudio realizado en la UNA es Poinsett 76 de polinización cruzada.

- a) Menor rendimiento.
- b) Mayor susceptibilidad a enfermedades.
- c) Preferida por el perforador del fruto (bio-nica.info, 2007c).

² Entrevista al agricultor Pedro Rivas

Variedad utilizada por la Universidad de Sonora México. Híbrido Caman RZ

- a) Mejor calidad, determinada por frutos de mayor peso, buen color y el fruto es uniforme.
- b) Resistentes al transporte.
- c) Mayores rendimientos.
- d) Mayor tolerancia a plagas y enfermedades como perforadoras y mildiú.
- e) Plantas más sanas y vigorosas (bio-nica.info, 2007d).

Es necesario tener presente que ningún cultivar de polinización cruzada (Poinsett 76)/o híbrido (Caman RZ) da buenos resultados en condiciones de temperaturas muy altas o demasiadas bajas porque el desarrollo de las plantas no se comporta igual en todos los lugares; su comportamiento va a depender de factores edafoclimáticos, manejo agronómico y tecnología implementada (López, J. et al., 2011b).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación del área de estudio

El presente estudio se realizó en la FDR, de la Universidad Nacional Agraria, ubicada en el km 12 1/2 carretera norte, Managua (Anexo 1).

5.2. Tipo de estudio

El trabajo de investigación consiste en la construcción de los costos de producción del cultivo de pepino rastrero bajo condiciones protegidas en macro túnel. Es un estudio socioeconómico, en el que se demuestra que tan rentable es la actividad económica para los pequeños y medianos productores del país, de tal manera que permita la adecuada toma de decisiones.

La metodología utilizada fue un estudio de caso descriptivo porque es usado en cualquier disciplina para dar respuesta a preguntas de investigación como lo es el estudio de caso único o múltiple.

El estudio de caso es una herramienta de investigación que analiza temas actuales y fenómenos, que representan algún tipo de problemática. Al utilizar este método, se busca responder el cómo y el por qué, utilizando múltiples fuentes y datos cualitativos y/o cuantitativos con el fin de describir y verificar los resultados en función a las variables utilizadas en el tema planteado.

El estudio de caso es apropiado para informar los resultados y discutir su significación en función de los objetivos, variables y entrevistas realizadas en el transcurso de la investigación. Busca como organizar los datos de una forma coherente y con precisión al momento de interpretar los resultados obtenidos para dar una solución viable.

En el caso particular, estudio de caso único, se determinó la estructura de los costos de producción del cultivo de pepino que se elaboró a partir de la recolección de datos en el ciclo productivo del cultivo en un área determinada.

Además se tomó en cuenta la matriz de operacionalización de las variables, herramienta que se utilizó para determinar cada uno de los indicadores económicos que dieron como resultado el análisis de la estructura costos de producción.

5.3. Selección de la muestra

Para construir la estructura de costos de producción del cultivo de pepino se le dio seguimiento al proceso productivo manual con el acompañamiento de un ingeniero agrónomo. En la instalación de 27 metros de largo por 8 metros de ancho se construyeron cuatro bancos de 24 metros de largo por 1 metro de ancho, por cada banco se levantaron dos surcos con una distancia de 80 cm, y un distanciamiento entre plantas de 30 cm. La población por banco fue de 160 plantas de pepino.

La recolección de datos se realizó mediante la población total de 640 plantas de pepino en el área de estudio. Siendo utilizada la semilla Poinsett 76 bajo sistema rastrero y riego por goteo seguido de las actividades agrícolas como: limpieza del terreno, construcción de 4 bancos, desinfección, riego, siembra, fertilización y aplicación de fungicidas e insecticidas. Con los resultados del estudio de caso se logró determinar cada uno de los indicadores económicos que dieron como resultado el análisis de la estructura de costos de producción.

5.3.1. Variables evaluadas

Las variables evaluadas fueron primeramente operacionalizadas con el fin de guiar el estudio a un análisis exacto, lo que dio lugar a la estructura de costos de producción del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel (Anexo 1).

5.3.1.1. Constructo

Costo de producción del pepino (*Cucumis Sativus L.*), bajo condiciones protegidas de túnel en la Universidad Nacional Agraria, Enero Abril 2014.

5.3.1.2. Variables de estudio

Las variables de estudio se presentan en el Cuadro 1, el detalle de la operacionalización de éstas se puede observar en el Anexo 2.

Cuadro 1. Variables del estudio

Variables principales	Sub variables
Costos fijos	Alquiler del terreno Mano de obra indirecta Depreciación
Costos variables	Mano de obra directa Insumos Materiales y equipos Servicio de agua
Punto de equilibrio	Punto de equilibrio físico Punto de equilibrio monetario
Rentabilidad	Utilidad o pérdida Relación beneficio/costo Ingreso bruto Ingreso neto

5.3.2. Población y muestra del estudio de caso

En caso de la elaboración de los costos de producción bajo condiciones protegidas se tomó como referencia el diseño de la instalación y muestra del estudio (Anexo 3).

El sistema de producción utilizado fue bajo condiciones protegidas en macro túnel sin tutoreo y riego por goteo, en este proceso se enumeran ciertas condiciones y situaciones durante el proceso productivo:

1. El total de las plantas fueron distribuidas en cuatro bancos de 24 metros de largo, donde se establecieron dos surcos por banco.
2. Ancho de los bancos 1 m
3. Distancia entre plantas 30 cm.
4. Distancia entre surco 80 cm.
5. Distancia entre banco 1 m.

6. Plantas por bancos 160 unidades distribuidas en dos surcos.
7. Total de surcos en el áreas de estudio cuatro bancos con 8 surcos.
8. Total de plantas 640 unidades (en los cuatro bancos) área total de un macro túnel.
9. Tasa de mortalidad 2% equivalentes a 13 plantas.
10. Aborto floral del 75 % aproximadamente.

5.4. Diseño metodológico

Se utilizaron datos primarios y secundarios los que se obtuvieron a partir de las siguientes etapas de estudio:

5.4.1. Etapas de ejecución del estudio

Etapa 1: Obtención de información secundaria a partir de la relación bibliográfica al tema de investigación

1. Tesis
2. Libros
3. Página WEB
4. Informes de costos de producción de pepino de empresas distribuidoras de insumo

Etapa 2: Etapa de campo para la obtención de información primaria a partir de la realización de actividades propias del proceso productivo de pepino en un área determinada

1. Recolección de datos en el área de estudio a través de una matriz diseñada (Anexo 4)
2. Asistencia técnica por parte de un ingeniero agrónomo.
3. Entrevista a ingenieros agrónomos docentes de la UNA y agricultor de hortalizas, Santo Domingo Managua (Anexo 14).

Etapa 3: Procesamiento de información y redacción de informe borrador

1. El procesamiento y análisis de datos de la información primaria fue obtenida en el campo de trabajo.
2. Procesamiento y análisis de información proveniente de estudios de tesis, informes técnicos especializados.
3. Posteriormente se redactó el informe borrador con los resultados de los datos analizados.

Etapa 4: Inclusión de cambios y redacción de informe final

1. Revisión y sugerencia del informe borrador por parte de los asesores.
2. Inclusión de las observaciones, sugerencias y cambios al informe.
3. Redacción del informe final.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Producción y productividad del pepino sin tutoreo bajo condiciones protegidas en macro túnel en un área de 216 m²

Cultivar pepino bajo condiciones protegidas permite desarrollar una agricultura moderna y competitiva logrando obtener altos rendimientos para mantener la demanda de los mercados, lo que requiere el uso de tecnologías para la agricultura protegida permitiendo un adecuado crecimiento vegetal lo que implica aumentar los rendimientos, mejorar la calidad del producto y obtener excelente cosecha con inocuidad y alto valor agregado.

El presente estudio de caso se realizó en un área de 216 m² durante el ciclo productivo de Enero a Abril del 2014. El total de las plantas fue distribuido en cuatro bancos de 24 metros de largo por 80 cm de ancho, además se establecieron dos surcos por banco obteniendo un total de 640 plantas en el área de estudio. La semilla que se utilizó es la variedad Poinsett76, que posee el beneficio de producir frutos de buen tamaño y calidad con 85% de fertilidad, siendo cultivado bajo sistema rastrero y riego por goteo.

La tecnología utilizada fue manual y orientado por un ingeniero agrónomo debido a que no se contaba con una guía técnica del cultivo. El manejo agronómico inició con el establecimiento de germinación del semillero en bandejas a campo libre, posteriormente se trasplantaron en el macro túnel. Durante el proceso productivo se realizaron actividades de manejo agronómico a través de limpieza manual, riego, aplicación de fertilizantes sólidos, urea al 46% y 20-20-20, fertilizantes líquidos 20-20-20 (foliares) y aplicaciones de fumigación preventivas de Benomil y Evisett con el fin de controlar plagas y hongos que pudieran perjudicar al cultivo en la etapa de su desarrollo.

La fumigación con Benomil se hizo para evitar el desarrollo de hongos o bacterias que pudieran presentarse en el cultivo, mientras que la fumigación de Evisett se hizo con el propósito de eliminar insectos que pudieran desarrollarse en el medio productivo.

El ciclo de vida del pepino a campo abierto dura entre 75 a 90 días según el estudio realizado por (Arias, S 2007). En comparación con el estudio realizado en la UNA-FDR la duración del cultivo fue de 78 días, esto indica que el ciclo de vida del cultivo de pepino no varía bajo sistemas protegidos en macro túnel.

El cultivo reaccionó bien en las primeras semanas del ciclo productivo presentando floración a los 28 días después de la siembra y sus primeros frutos a los 44 días pero en el resto del transcurso de la etapa de floración se observó un aborto floral en la producción, 75% aproximadamente, provocado por las altas temperaturas que se mantuvieron en la época y la falta de ventilación en la infraestructura, la que se dio por el mal estado de los micros aspersores.

El ciclo productivo se dio en los meses de Enero a Abril del 2014 realizándose 4 cortes de pepino, la distribución de éstos se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Cortes de pepino

Fecha de corte	Frutos	Total / kg
31/03/2014	348	125.6
07/04/2014	172	51.6
15/04/2014	172	44.0
25/04/2014	60	18.8
Totales	752	240.0

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.*

Los cortes dieron una producción de 752 frutos (240 kg) con rendimiento de 6 pepinos por planta, 40% más bajo en comparación al caso de la finca las Mercedes que alcanzó 1,200 frutos (540 kg) con rendimiento de 10 pepinos por planta. El déficit de producción total en el estudio de caso fue del 56%. En la finca Las Mercedes, el rendimiento fue mayor por la época de siembra, dada en los meses de Septiembre a Noviembre del 2013.

Comparado con el estudio realizado por la Universidad de Sonora México, en el cual se obtuvo un rendimiento de 14 pepinos por planta, se observa una superioridad significativa de 91% y 86% respectivamente en relación a los rendimientos de producción obtenidos en los estudios realizados en la FDR y en la Finca Las Mercedes de la UNA.

Cabe mencionar que en relación al rendimiento productivo del cultivo del este estudio de caso de la FDR, la tasa de mortalidad de plantas fue poco significativa, esto se evidencia al hacer la relación del recuento realizado ya que con la muestra de 640 plantas se observó una tasa de mortalidad del 2% equivalente a 13 plantas.

Las temperaturas óptimas para el cultivo de pepino durante el día deben oscilar entre 20° C y 30° C. Si ésta pasa por encima de 30° C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración ocasionando malformaciones en hojas y frutos o dando origen a un aborto floral; esto último, fue lo observado en el estudio de caso de la FDR. Por otro lado los estudios realizados en la finca Las Mercedes y en la Universidad de Sonora México muestran que las temperaturas y época de siembra en los procesos productivos fueron los adecuados.

Es necesario tomar en consideración que tanto en la Finca Las Mercedes - UNA como en la Universidad de Sonora México se trabajó con la técnica de tutoreo, también se hace énfasis que en los estudios de la UNA se trabajó con la variedad Poinsett 76 que es de polinización cruzada mientras que el estudio de la Universidad de Sonora México se trabajó con la variedad Caman RZ que es un híbrido de mayor rendimiento y resistencia.

6.2. Itinerario técnico

El propósito de elaborar un itinerario técnico es para que los productores nicaragüenses cuenten con una herramienta útil y práctica al momento de considerar las actividades agrícolas para el establecer del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel o a campo abierto.

El itinerario técnico resultado del estudio de caso, la información se dispone en tres grandes secciones verticales de la siguiente manera:

1. **Primera sección:** Se presenta la mano de obra directa contratada para todas las actividades del proceso productivo, la que tiene un costo de U\$\$ 3.89 por D/H.
2. **Segunda sección:** Se presentan los servicios, equipos e implementos utilizados en el proceso productivo como: Alquiler de terreno, transporte, servicio de agua, mano de obra indirecta (vigilante), bomba de mochila, azadón, pala, mecate, bandejas.
3. **Tercera sección:** Se presentan los insumos aplicados durante el proceso productivo tales como: Semilla, abono orgánico, fertilizantes Urea al 46%, 20-20-20 y foliar 20-20-20. Benomil, Evisett y Cal.

Las actividades del proceso productivo se identifican en cuatro grandes grupos:

1. Pre-siembra
2. Siembra
3. Manejo agronómico
4. Cosecha

Como resultado del proceso productivo durante el estudio de caso de producción de pepino en condiciones protegidas en la FDR-UNA, se presenta un resumen de las distintas etapas fenológicas del cultivo de pepino (Cuadro 3).

Cuadro 3. Etapas de desarrollo y fase fenológica del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel en un área de 216m²

Fenología sistemática de monitoreo	Germinación	Crecimiento I				Crecimiento II	Fructificación	Cosecha
		día 4	día 7	día 15	día 20			
Descripción	En esta etapa la semilla absorbe gran cantidad de agua. Se abre la capa exterior y se puede observar el brote de las primeras raíces.	Germinación Aparece el rebrote de la planta.	Se observan las dos primeras hojas totalmente extendidas.	Desarrollo vegetativo Aparecen las hojas abiertas y desarrolladas.	Se observa la planta con guías más largas y desarrolladas.	Floración Aparecen los primeros brotes de la flor aún cerrados.	Se observan los primeros frutos de pepino en diferentes etapas de su desarrollo.	La planta se empieza a marchitar y las hojas inician proceso de maduración y secado. En consecuencia los últimos frutos no se desarrollan completamente por el estado avanzado de la planta.

Fuente: Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.

6.3. Estructura de costos de producción de pepino en condiciones protegidas bajo sistemas de macro túnel

Los costos de producción de pepino en Nicaragua son variables y éstos dependen de la época en que el productor establece la siembra. Tanto los insumos como los materiales y equipo en este sistema de producción son variables; el costo del macro túnel viene a ser una de las principales limitaciones para que pequeños y medianos productores cultiven pepinos bajo condiciones protegidas, pues no cuentan con el capital para invertir y realizar cambios en sus establecimientos de siembra, ni tienen acceso a la asistencia técnica para dar un manejo adecuado al cultivo establecido.

El Cuadro 4 muestra los costos incurridos en el área de estudio clasificados en costos variables y costos fijos, éstos permitieron generar otros resultados del estudio tales como: Punto de equilibrio en unidades físicas y monetarias, rentabilidad o pérdida de la producción.

Cuadro 4. Estructura de costos de producción de pepino en macro túnel, 216 m²

Costos	Total/ US\$
Costos variables	78.72
Insumo	19.40
Mano de obra directa.	43.99
Servicio de agua	13.34
Transporte	2.00
Costos fijos	99.66
Alquiler de terreno (para un ciclo productivo de 3 meses)	5.00
Depreciación de infraestructura y herramientas	92.19
Mano de obra indirecta (vigilante para el ciclo de producción).	2.50
Costo total de producción U\$\$	178.38

Cambio oficial de U\$1 es de C\$ 25.70 en el mes de Abril del 2014.

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.*

El cálculo del servicio de agua se hizo en base a la cotización en la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL), en la que se indica que el costo de un metro cúbico (m^3) de agua es de U\$\$ 0.85. Equivalentes a 5 barriles de agua. Para el ciclo productivo se requirió de $15.7 m^3$ de agua para el riego en el área de estudio, estimando un costo de U\$\$13.34 que representa 7.5% del costo total de producción, bajo el sistema de riego por goteo sin utilizar los micro aspersores.

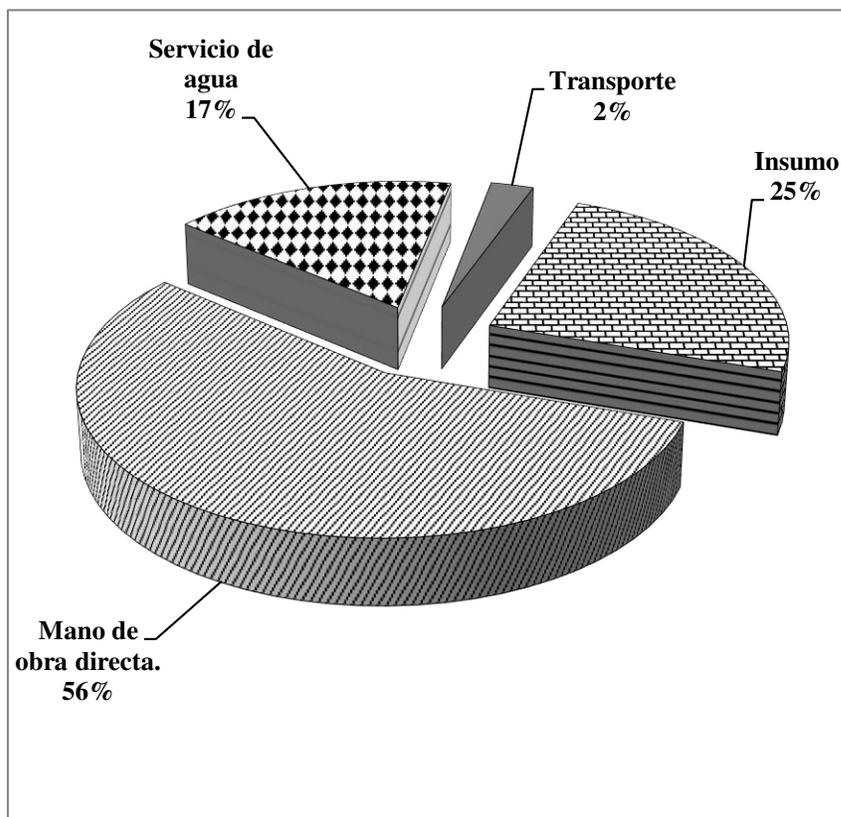


Figura 1. Costos variables de producción de pepino en macro túnel, $216 m^2$
Fuente: Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.

El costo de producción alcanzó un total de U\$\$ 178.38, del cual los costos variables representan el 44 %. De acuerdo a estos resultados en la Figura 1, se observa que la participación de la mano de obra representó el mayor gasto económico de la actividad productiva con el 56% en relación a los costos variables, seguido de los insumos y el servicio de agua potable con una participación del 25% y 17% respectivamente.

La participación de estos mismos rubros pero en relación al costo total de producción se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Cálculo de la participación de la mano de obra, insumos y servicio de agua potable en relación al costo total de producción

Participación de mano de obra	Participación de los insumos	Participación del servicio de agua
$GMOT/CTP * 100$	$I = GIT/CTP * 100$	$SA = SB/CTP * 100$
U\$\$ 43.99 / U\$\$178.38 * 100	$I = U\$19.38 / U\$178.38 * 100$	$SA = U\$13.34 / U\$178.38 * 100$
GMOT = <u>25%</u>	I = <u>11%</u>	SA = <u>7.5%</u>

Fuente: Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso

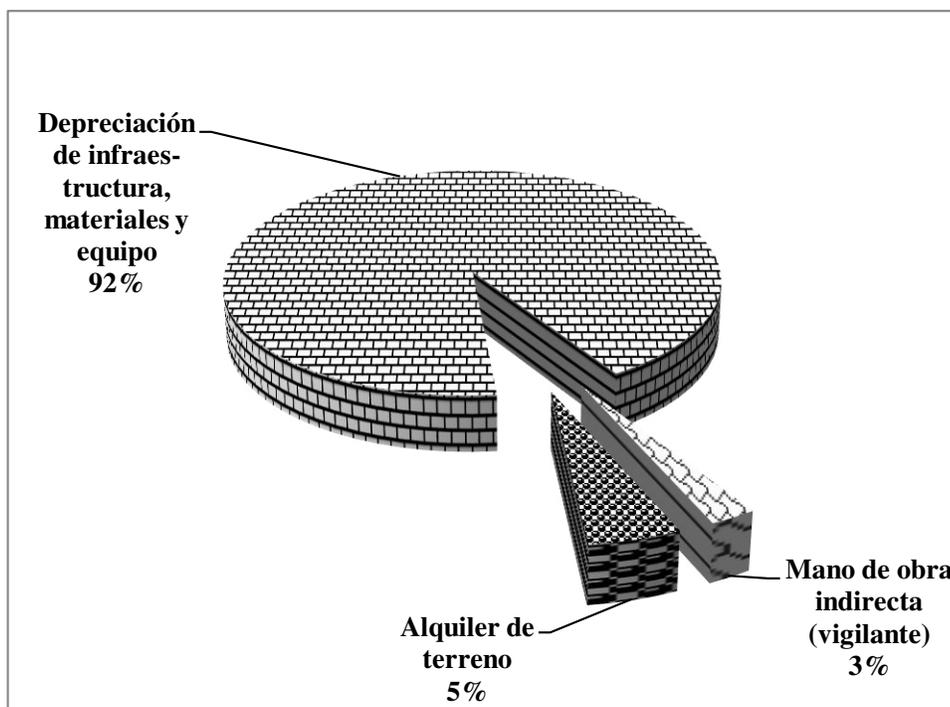


Figura 2. Costos fijos de producción de pepino en macro túnel, 216 m²

Fuente: Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.

Los costos fijos representan la mayor participación, 56%, de los costos totales de producción, dado principalmente por la depreciación de la infraestructura del macro túnel más las herramientas utilizadas, los que juntos representan 92% de los costos fijos (Figura 2) y el 48% en relación al costo total de producción. Cuya inversión fue de U\$ 3,800.

El método de depreciación utilizado en el estudio de caso de la UNA-FDR fue el de línea recta, con el que se calcula el desgaste que sufre el Activo Fijo (macro túnel) como resultado del uso al momento de realizar el proceso productivo. El cálculo de la depreciación del macro túnel y participación de las herramientas en relación al total de la producción se observa en el Anexo 10.

6.4. Análisis económico de la producción de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel

6.4.1. Ingresos brutos, ingresos netos, utilidad o pérdida

El ingreso bruto de la actividad de producción de pepino en el estudio de caso de la FDR-UNA está dado por los ingresos en la comercialización de la producción de pepinos (240 kg) vendidos a U\$0.43/kg. El cálculo del ingreso bruto se aprecia en el Anexo 11.

En el Cuadro 6 se muestran los resultados del ingreso bruto obtenido por cada corte realizado en la cosecha de pepino durante el estudio de caso, observándose que en el primer corte se obtuvo la mayor participación productiva y de ingresos económicos (52.4%).

Cuadro 6. Ingresos por producción

Fecha de corte	Frutos	Total / kg	Precio/Unit.	Ingreso US\$
31/03/2014	348	125.6	0.43	54.01
07/04/2014	172	51.6	0.43	22.19
15/04/2014	172	44.0	0.43	18.92
25/04/2014	60	18.8	0.43	8.08
Totales	752	240.0	0.43	103.20

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.*

El precio de venta³ al por mayor en los mercados capitalinos es de US\$0.43/kg, 58% menor a su costo de producción (US\$ 0.74), generando un ingreso bruto de US\$103.20 con un déficit del 42%.

En el Cuadro 7 se observa el cálculo del ingreso neto cuyo resultado es –U\$75.18, indicando que los ingresos logrados son inferiores a los egresos que produjeron una pérdida del 57.85 % en la actividad económica. El cálculo del ingreso neto y la utilidad o pérdida se aprecia en el Anexo 12.

Cuadro 7. Rendimiento, ingreso neto y utilidad o pérdida en el cultivo de pepino en macro túnel, 216 m² FDR-UNA

Descripción	Resultados
Rendimiento del macro túnel	Kg 240
Ventas totales	U\$ 103.20
Costo de producción	U\$178.38
Costo de producción por kg	U\$ 0.74
Ingreso neto	-U\$75.18
Ingreso neto por kg (Precio de venta)	U\$ 0.43

Cambio oficial de U\$1 es de C\$ 25.70 en el mes de Abril del 2014.

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.*

Lo anterior se debe al bajo rendimiento obtenido en la producción originado por las altas temperaturas de la época en que se estableció la siembra, Enero-Abril 2014, la cual se mantuvo entre los 33 y 37 grados centígrados, muy alta para los requerimientos del cultivo que debe ser de 20 a 30 grados bajo sistemas de macro túnel.

Dos aspectos muy importantes a considerar en estos resultados son la falta de ventilación y el mal estado de los micro aspersores de la infraestructura del macro túnel, necesarios para bajar la temperatura en el medio productivo, lo que provocó el aborto floral en las plantas y por ende el bajo rendimiento.

³ Reporte diario de precios de productos agrícolas de Nicaragua FHIA-SIMPHA, al lunes 31 de marzo 2014. Huembes, Mayoreo y Oriental.

Cuadro 8. Comparación de tres experiencias de las características productivas de pepino bajo sistema protegido en macro túnel con una experiencia a campo libre

	Estudio de caso en FDR-UNA	Estudio en Finca Las Mercedes - UNA	Estudio en Universidad de Sonora México	Experiencia de un Agricultor a campo libre
Variedad	Poinsett 76 (polinización cruzada)	Poinsett 76 (polinización cruzada)	Caman RZ (híbrido)	Cucumbers
Área de siembra	216 m ²	216 m ²	225 m ²	7,026 m ²
Temperatura	33 a 37 grados	20 a 30 grados	25 a 30 grados	-----
Época de siembra	Enero – Abril (2014)	Septiemb.– Noviem.(2013)	Septiemb. – Diciemb.(2009)	Mayo – Julio (2014)
Ventilación de infraestructura	Sin sistema de ventilación	Sin sistema de ventilación	Con sistema de ventilación	A campo libre
Tipo de siembra	Rastrera	Tutorado	Tutorado	Rastrero
Rendimiento por planta	6 frutos	10 frutos	14 frutos	12 frutos
Producción	750 frutos	1,200 frutos	9,333 frutos (225 m ²)	50,000 frutos (7,026 m ²)
			8,778 frutos (216 m ²)	1,538 frutos (216 m ²)
Utilidad o pérdida	- US\$75.18	US\$ 46.47	----	U\$ 2,808.99 (7,026 m ²)
				U\$ 86.36 (216 m ²)

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso FDR-UNA, revisión de literatura y entrevistas realizadas a productor de pepino en Santo Domingo-Managua, Sr .Pedro Rivas y a responsables de la hacienda Las Mercedes, UNA-Managua, Ing. Miguel Ríos e Ing. Jorge Gómez.*

En el Cuadro 8 se presenta una comparación de cuatro experiencias en la producción de pepino tanto en condiciones protegidas en macro túnel como a campo libre. En éste se destaca la importancia de la elección de la mejor época siembra y de contar con un sistema de ventilación en los macro túneles con el propósito de mejorar la eficiencia productiva. También debe ser considerada la utilización de variedades resistentes de alta productividad como los híbridos para obtener mayor producción.

Se puede observar entonces que el estudio de la Universidad de Sonora, México, alcanzó resultados exitosos desde el punto de vista de rendimientos productivos. En este caso no ha sido posible observar el aspecto económico del estudio, pues no se cuenta con información de costos, precios e ingresos que demuestren la rentabilidad de la actividad.

Mientras tanto la experiencia del cultivo de pepino rastrero variedad Cucumbers (híbrido) a campo libre en el período de Mayo a Julio del 2014, realizada por el productor Pedro Rivas, generó un impacto económico satisfactorio del 60% de utilidad bruta por la alta productividad del rubro bajo este sistema de producción, lo que le generó un alto volumen de producción, siendo éste el atractivo para que el productor realice esta actividad desde hace 9 años, comercializando su producto desde entonces a mayoristas de los mercados Oriental, Huembes y de Masaya.

Por otro lado, aunque la producción de pepino en la finca Las Mercedes-UNA no contó con el sistema de ventilación se lograron rendimientos que indican que la producción de pepino puede ser rentable, pese a que la utilidad obtenida fue muy baja.

Basado en las experiencias analizadas en el Cuadro 8 las variedades híbridas poseen mayor beneficio y resistencia a plagas, enfermedades, altas temperaturas y son de mayor productividad.

En síntesis los resultados de la experiencia de producción de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel realizado en la FDR-UNA indican que esta actividad en particular no fue rentable debido al bajo rendimiento de la producción, ocasionado principalmente por altas temperatura en la época de siembra seleccionada (Enero-Abril), falta de un sistema de ventilación en la infraestructura del macro túnel, desperfecto de micro aspersores y la no utilización de siembra por tutoreo.

6.4.2. Relación beneficio /costo

Se calculó la relación beneficio-costo, obteniendo US\$0.58, menor que 1, esto implica que los costos son mayores que los ingresos y que por cada dólar invertido se obtiene una pérdida de US\$0.42 indicando que la actividad económica de este estudio de caso no fue rentable.

Relación beneficio/costo = Ingreso bruto /costo total de producción

$$R/B-C= IB / CTP$$

$$R/B-C= U\$\$103.20 / U\$\$178.38$$

$$R/B-C= \underline{U\$\$ 0.58}$$

6.5. Punto de equilibrio físico y monetario

El punto de equilibrio es un indicador que permite tomar decisiones para invertir y mejorar la productividad o no invertir.

Para graficar el punto de equilibrio se partió de los resultados obtenidos en el estudio de caso en la FDR-UNA, unidades, ingresos, costos y utilidades o pérdidas, haciendo una proyección con 26.36% en las unidades de producción.

En el Cuadro 9 se observan los resultados de la proyección de los resultados económicos en el estudio de caso de la FDR-UNA, los que indican que durante el proceso productivo se obtuvo solamente el 25% de la producción requerida para alcanzar el punto de equilibrio en unidades físicas, que corresponde a 977 kilogramos de pepinos para obtener un punto de equilibrio monetario de US\$ 420.13. Estos resultados indican un déficit de US\$ 316.93, si el producto se vende al mismo precio US\$ 0.43 / kg (Anexo 13)

Cuadro 9. Proyección de los resultados económicos del estudio de caso

Kilogramos	Ingresos	Costos	Utilidades
240	103.20	178.38	(75.18)
303	130.41	199.13	(68.73)
383	164.78	225.35	(60.57)
484	208.22	258.49	(50.27)
612	263.12	300.36	(37.24)
773	332.48	353.27	(20.79)
977	420.13	420.12	0.00
1,235	530.88	504.60	26.28
1,560	670.83	611.35	59.48
1,971	847.67	746.24	101.43
2,491	1,071.14	916.69	154.45

Fuente: *Elaborado a partir de los resultados obtenidos en el estudio de caso.*

Los datos anteriores indican que se necesita vender US\$ 420.13 para que los ingresos sean iguales a los costos de producción, por lo tanto, a partir de la venta de 1,235 kg de pepino, se estaría empezando a generar utilidades de US\$26.28. Ventas inferiores al punto de equilibrio significan pérdidas.

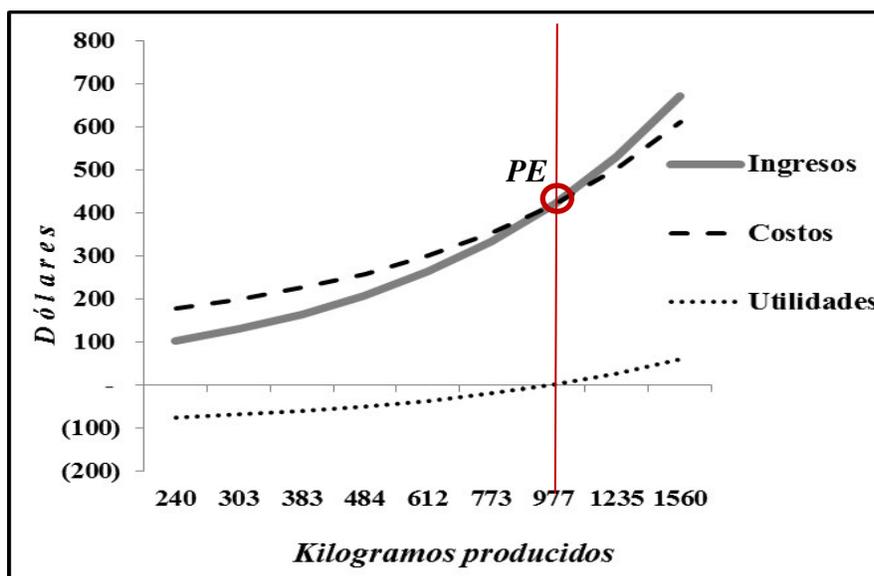


Figura 3. Punto de equilibrio de la producción y comercialización de pepino producido bajo sistema protegido

Fuente: *Elaborado en base a proyección con datos del estudio de caso*

En la Figura 3 se aprecia el margen de pérdidas que presenta el estudio de caso de la FDR, en las condiciones antes mencionadas. Como plan de acción para siembras futuras se tendrían que tomar en cuenta las variedades híbridas que son de mayor productividad, resistentes a altas temperaturas, plagas, enfermedades o buscar alternativas distintas para la producción de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel que permitan reducir el costo de producción.

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de rentabilidad en la actividad productiva del estudio de caso de la FDR-UNA se produjo una pérdida económica significativa del 57.85% indicando que la actividad no fue rentable.

Las causas principales de los resultados obtenidos en la estructura de costos de producción, fue la falta de ventilación, el mal estado de micro aspersores de la infraestructura y las altas temperaturas que se originaron en la época de siembra, ocasionando un aborto floral de aproximadamente el 75% de la producción.

En la actividad productiva no se contó con un itinerario técnico con aspectos agronómicos y económicos, al momento de considerar las actividades agrícolas para el establecimiento del cultivo.

No es recomendable producir pepino de polinización cruzada (Poinsett 76) sin tutoreo bajo condiciones protegidas en macro túnel en época de Enero-Abril debido a las altas temperaturas de la época.

VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a pequeños y medianos productores, el seguimiento del itinerario técnico con el acompañamiento y asesoría técnica en el manejo agronómico del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel, esto es una condición importante y necesaria para el éxito de la actividad productiva.

Para mejorar la producción se recomienda establecer la siembra en épocas con temperaturas favorables principalmente en los meses de Junio a Diciembre, que le permita al cultivo alcanzar buenos rendimientos para recuperar el monto invertido.

La adaptación del cultivo con un sistema de macro túnel menos costoso que cumpla con sistemas de ventilación y micro aspersión, esto reduciría los costos al momento de establecer la siembra e incrementaría los rendimientos en la actividad productiva.

Para incrementar los rendimientos productivos y hacer una actividad económica rentable es necesario que los pequeños y medianos productores realicen cambios en el manejo del cultivo tales como: Utilización de híbrido (Caman RZ u otra variedad más resistente a plagas, enfermedades, altas temperaturas y de mayor productividad), técnica de tutoreo y aplicación de riego por microaspersión.

IX. LITERATURA CITADA

Documentos electrónicos:

- Arias, S. (2007). Manual de Producción de Pepino. USAID-RED Proyecto de Diversificación Económica Rural. (En línea). Tegucigalpa, HN Recuperado el 27 de Abril de 2014 de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3574/Manual%20para%20Producci%C3%B3n%20de%20Pepino.pdf>
- Bielinski, S. (2010). Producción de Hortalizas en Ambientes Protegidos: Estructuras para la Agricultura Protegida. (En línea). Departamento de Horticultural Sciences, UF/IFAS Extensión. (UF/IFAS). Recuperado 22 de Agosto de 2014 de <http://edis.ifas.ufl.edu/hs118>
- Bio-nic.info. (2007). Guía técnica del cultivo de pepino. (En línea). Recuperado el 5 de septiembre de 2014 de <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/pepino%20guia%20tecnica.pdf>
- Casaca, A. (2005). Guía Tecnológica de Frutas y Vegetales. Banco Interamericano de Desarrollo. (En línea).Escuela Centroamericana de Agricultura y Ganadería, CR recuperado el 10 de Marzo de 2014 de http://www.agrifoodgateway.com/sites/default/files/articles/El_Cultivo_del_Pepino.pdf
- Contabilidad (2010). Definición de ingreso y egreso. (En línea). Recuperado el 10 de enero de 2015 de <http://conceptodefinicion.de/egreso/>
- FAO. (2006). Composición Nutricional del Pepino. (En línea). Recuperado el 15 de Marzo de 2014 de http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/PEPINHTM
- Hortalizas. (2012). Recomendaciones Para Manejar el Pepino en Invernadero. (En línea). Recuperado el 21 de Mayo de 2014 de <http://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/invernadero/recomendaciones-para-manejar-el-pepino-en-invernadero/>
- LA PRENSA. (2014). Cultivos con técnicas más eficientes.(En línea). Managua NI. pág. 4 B. Recuperado el 8 de Abril de 2014 de <http://www.laprensa.com.ni/2011/02/28/economia/656186-cultivos-con-tecnicas-mas-eficientes>

López, J. et al., (2011). Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda. (En línea). Universidad de Sonora, Departamento de Agricultura y Ganadería. México MX. Pág. 27. Recuperado el 29 de octubre de 2014 de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292011000200003

Libros y guías técnicas:

Jiménez, E. (2009). Efectos de dos Técnicas de Manejo Agronómico del Pepino. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 18p (Guía Técnica 14)

Vivas V, E. (2008). Guía para la formulación y evaluación de proyectos con énfasis en el sector agrario. Ed. F. Alemán. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 86 p. (Guía Técnica 14)

Vivas V, E. (2010). Economía Agraria. Ed.1. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 242p (libro)

Tesis:

López, A, et al., (2012). Costo de producción del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de los pequeños productores de Masaya y Carazo, postrera 2010. Tesis. Lic. Agronegocios. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Desarrollo Rural. Managua, NI. 64 p.

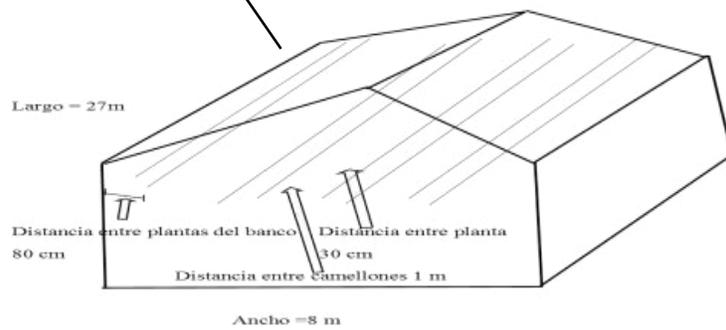
Entrevistas realizadas:

Entrevista (1, 2014, Nicaragua). 2014. Hacienda las Mercedes. Productividad y rendimientos del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel., entrevista a. Ing. Miguel ríos, Ing. Jorge Gómez.

Entrevista (1, 2014, Nicaragua). 2015. Santo Domingo-Managua. Productividad y rendimientos del cultivo de pepino a campo libre, bajo sistema rastreo., entrevista a. Agricultor Pedro Rivas.

X. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación del área de estudio

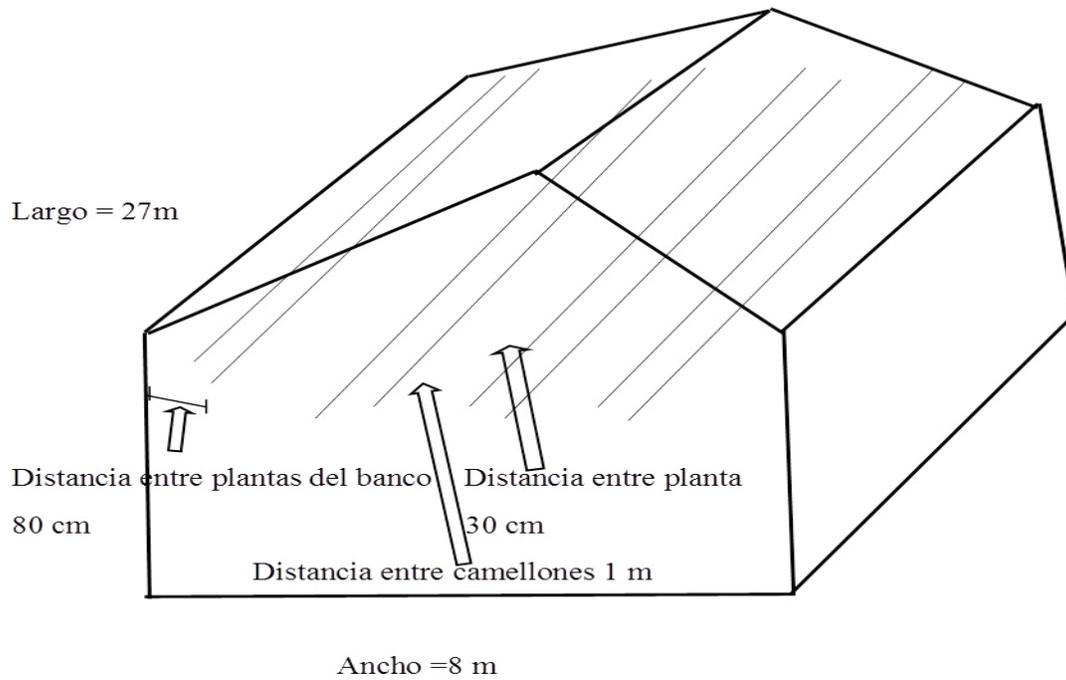


**Estructura del macro túnel
(Área de estudio en la FDR-UNA)**

Anexo 2. Matriz de operacionalización de las variables

Problema	Constructo	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Sub-Variables	Indicadores	Valor
Desconocimiento de los costos de producción del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro.	Costo de producción del pepino (Cucumis Sativus L.), bajo condiciones protegidas de túnel en la Universidad Nacional Agraria	Costos fijos	Representa la sumatoria de los gastos monetarios en que se incurre aunque no se produzca nada. Generalmente son las amortizaciones de las inversiones que no influyen en las variaciones del volumen de producción.	Son los gastos de la unidad productiva independientes de la cantidad producida.	Depreciación del macro túnel	$DEPA = VA - VR / VU$	U\$
		Costos variables	Representa la sumatoria de los gastos monetarios en que se incurre aunque no se produzca nada. Generalmente son las amortizaciones de las inversiones que no influyen en las variaciones del volumen de producción.	Son los costos que están directamente ligados a la cantidad de pepinos producidos en el área de producción.	Mano de obra	$GMOT/CP * 100$	D/h
					Insumo	$GIT/CTP * 100$	kg / 216m ²
					Materiales y equipo	$GME/CTP * 100$	Unidad física
					Servicios de agua	$SB/CTP * 100$	U\$
		Punto de equilibrio	Es el nivel de ventas que permite cubrir los costos, tanto fijos como variables. Dicho de manera más simple, es el punto donde no gana ni pierde, es decir, su beneficio es igual a cero.	Es el mínimo de producción requerida para para no perder, ni ganar en la actividad productiva.	Pe en unidades físicas	$CTP * Q / IB * 100$	kg
					Pe en unidades monetarias	$CF / 1 - (CVT / IB)$	U\$
		Rentabilidad	Es el valor de lo producido por encima de los costos de producción, es decir, ingreso neto entre los costos multiplicados por cien.	Son las utilidades netas obtenidas en el área productiva del estudio de caso.	Utilidad o perdida	$IB / CTP * 100$	U\$
					Relación b/c	IB/CT	U\$
					ingreso bruto	$P * VALOR VENTAS$	U\$
					ingreso neto	$IB - C$	U\$

Anexo 3. Estructura del macro túnel, área donde se realizó el estudio



Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

Actividades	Fecha	Aplicación de insumo	Materiales y equipos utilizados

Anexo 5. Itinerario técnico del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel de 216 m²

Mano de obra					Servicios e implementos utilizados				Insumos					Gran total US\$
Actividad	Ejec. Secuenc.	D/H	Costo /Unit.	Subtotal US\$	Servicios utilizados	Cant.	U/M	Subtotal US\$	Producto	U/M	Dosis /área	Costo /Unit.	Subtotal US\$	
Pre siembra														
					Alquiler de terreno	216m ²		4.97						4.97
Compra de insumos					Transporte	1	Servicio	2.00						2.00
Preparación del área de estudio (Siembra)	(10.00)	0.72	3.89	2.80										2.80
Preparación del semillero	(8.00)	0.35	3.89	1.36	Bandejas	3	Unidad		Abono orgánico	kg	3.80	0.95	3.61	4.97
Encamado	(5.00)	1.00	3.89	3.89	Pala	1	Unidad							3.89
Desinfección del área de siembra	(5.00)	0.12	3.89	0.47					Cal		4.31	0.09	0.39	0.85
Siembra														
Siembra									Semilla	kg	0.01	46.69	0.47	0.47
Siembra y fertilización (1ra)		0.33	3.89	1.27					Urea al 46%	kg	3.28	0.77	2.53	3.80

Anexo 5. Itinerario técnico del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel de 216 m² (Continuación)

Manejo Agronómico													
Control de maleza manual (1ra)	10.00	0.36	3.89	1.40	Azadón	1							1.40
Aplicación de Fertilizantes (2da)	11.00	0.03	3.89	0.11				20-20-20	kg	3.28	0.77	2.53	2.63
Aplicación de fungicida	15.00	0.03	3.89	0.13	Bomba de mochila	1	Unidad	Benomil	lts	0.20	5.84	1.17	1.29
Aplicación de insecticida	18.00	0.03	3.89	0.13	Bomba de mochila	1	Unidad	Evisett	kg	0.11	10.89	1.20	1.32
Aplicación de fertilizante (3ra)	19.00	0.03	3.89	0.11				Urea al 46%	kg	3.28	0.77	2.53	2.63
Control de maleza manual (2da)	29.00	0.36	3.89	1.40	Azadón	1							1.40
Aplicación de fertilizante (4ta)	30.00	0.03	3.89	0.11				20-20-20	kg	3.28	0.77	2.53	2.63
					Vigilante	1	Unidad	2.50					2.50
Riego	Diario	7.67	3.89	29.84									29.84
					Servicio de agua	15.70	m ³	13.34					13.34

Anexo 5. Itinerario técnico del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel de 216 m² (Continuación)

Cosecha														
Cosecha 1	44.00	0.06	3.89	0.23									0.23	
Aplicación de abono foliar (1ra)	45.00	0.03	3.89	0.13	Bomba de mochila	1	Unidad		Foliar 20-20-20	kg	0.175	7.00	1.23	1.35
Cosecha 2	56.00	0.04	3.89	0.16										0.16
Aplicación de abono foliar (2da)	57.00	0.04	3.89	0.16	Bomba de mochila	1	Unidad		Foliar 20-20-20	kg	0.175	7.00	1.23	1.38
Cosecha 3	67.00	0.04	3.89	0.16										0.16
Cosecha 4	78.00	0.04	3.89	0.16										0.16
Depreciación de infraestructura materiales y equipo														
Depreciación														92.19
Gran Total				43.99				22.81					19.38	178.37

Fuente: Elaborado en base a datos recolectados en el área de estudio.

Anexo 6. Costos incurridos en insumos en el área total de estudio de 216 m²

Insumo	U/ m	Cantidad	Precio unitario U\$\$	Total U\$\$	valor %
Semilla	kg	0.01	46.69	0.47	2%
Fertilizantes urea al 46%, 20-20-20	kg	13.12	0.77	10.10	52%
Abono orgánico	kg	3.8	0.95	3.61	19%
Benomil	lts	0.2	5.84	1.17	6%
Evisett	kg	0.11	10.89	1.20	6%
Foliar 20-20-20	kg	0.35	7	2.45	13%
Cal	kg	4.31	0.09	0.39	2%
Sub. total				19.38	100%

Anexo 7. Costos incurridos en mano de obra directa en el área de estudio de 216 m²

Mano de obra	D/H	Costo /Unit. U\$\$	Total U\$\$	valor %
Limpia del área de trabajo.	0.72	3.89	2.79	6%
Encamado.	1.00	3.89	3.89	9%
Desinfección del suelo.	0.11	3.89	0.43	1%
Preparación de germinación en bandejas.	0.35	3.89	1.35	3%
Instalación de sistema de riego.	0.04	3.89	0.17	0%
Siembra.	0.30	3.89	1.18	3%
Fertilización.	0.11	3.89	0.42	1%
Fumigación.	0.13	3.89	0.51	1%
Limpieza a mano.	0.72	3.89	2.79	6%
Riego.	7.67	3.89	29.84	68%
Recolección de cosecha.	0.16	3.89	0.62	1%
Sub. total			43.99	100%

Anexo 8. Materiales y equipos depreciados y utilizados en el área de estudio de 216 m²

Descripción	U/M	Cant.	Precio unit. U\$\$	Precio total U\$\$	Vida útil/años	Depreciación anual U\$\$	Depreciación por ciclo U\$\$	Valor %
Bomba de mochila	Unidad	1	46.69	46.69	3	15.56	3.89	4%
Azadón	Unidad	1	7	7.00	4	1.75	0.44	0%
Pala	Unidad	1	6.61	6.61	2	3.31	0.83	1%
Nylon	Lb	0.04	1.95	0.08			0.08	0%
Bandejas	Unidad	3	5.84	17.52	3	5.84	1.46	2%
macro túnel	Unidad	1	3,800.00	3,420.00	10	342.00	85.50	93%
Sub. Total							92.19	100%

Anexo 9. Depreciación del macro túnel

Depreciación del macro túnel									
Descripción	U/M	Cant.	Precio unit.	Valor residual	Precio total US\$	Vida útil	Depreciación anual US\$	Depreciación por ciclo US\$	Valor %
Macro túnel	U	1	3,800.00	380	3,420.00	10	342	85.5	100

Anexo10. Cálculo de la depreciación y participación de las herramientas en relación al costo total de producción

Cálculo de la depreciación del macro túnel para un ciclo de producción de tres meses en el área de estudio	Cálculo de la participación de herramientas sin incluir la depreciación del macro túnel
$DEPA = VA - VR / VU$ $DEPA = U\$ 3,800 - U\$ 380 / 10 \text{ años}$ $DEPA = U\$ 342 / 4$ $DEPA = \underline{U\$ 85.5}$	$\% GME = GME / CTP * 100$ $\% GME = U\$ 6.69 / U\$ 178.38 * 100$ $\% GME = \underline{4\%}$

Anexo 11. Cálculo del ingreso bruto

Ingreso bruto = Cantidad producida * precio de venta (unidad)

$I/B = Q * \text{Precio de venta}$

$I/B = 240 \text{ kg} * \text{U}\$ 0.43$

$I/B = \underline{\text{U}\$ 103.20}$

Cálculo del ingreso neto	Cálculo de utilidad o pérdida
Ingreso neto = Ingreso bruto - costo total de producción	Utilidad o pérdida = Ingreso bruto / costo total de producción * 100
$IN = IB - CTP$	$\% U/P = IB / CTP * 100$
$IN = \text{U}\$ 103.20 - \text{U}\$ 178.38$	$\% U/P = \text{U}\$ 103.20 / \text{U}\$ 178.38 * 100$
$IN = \underline{\text{U}\$ - 75.18}$	$\% U/P = \underline{57.85 \%}$

Anexo 12. Cálculo del ingreso neto y la utilidad o pérdida

Anexo 13. Cálculo del Punto de Equilibrio (PE)

En unidades físicas	En unidades monetarias
$PEF = CF / (P - CVU)$	$PE\$ = CF / 1 - (CVT / IB)$
$PEF = 96.66 / (0.43 - 0.33)$	$PE\$ = 99.66 / 1 - (78.72 / 103.20)$
$PEF = \underline{977 \text{ kilogramos}}$	$PE\$ = \underline{\text{U}\$ 420.13}$

Anexo 14. Instrumento de entrevista aplicada a expertos ingenieros agrónomos de la hacienda Las Mercedes de la Universidad Nacional Agraria

Tema de investigación

Costo de producción del pepino (*Cucumis Sativus L.*), bajo condiciones protegidas de túnel en la Universidad Nacional Agraria, Enero - Abril 2014

I. Objetivo:

Recolectar información primaria relacionada a aspectos agronómicos de la productividad y rentabilidad del cultivo de pepino bajo condiciones protegidas en macro túnel.

II. Datos generales

Organización: _____

Nombre del entrevistado: _____

Cargo: _____

Departamento: _____ **Municipio:** _____

Lugar de entrevista: _____ **Fecha:** _____

III. Preguntas:

1. Según su experiencia en la producción de pepino bajo sistema protegido en macro túnel en esta universidad ¿Cuáles han sido los rendimientos obtenidos?
2. ¿En qué época realizaron el establecimiento de la siembra?
3. Tomando en consideración las temperaturas de la zona de Managua ¿Cuál sería la mejor época de siembra de pepino bajo este sistema?
4. A continuación le presento resultados de un estudio de caso de producción de pepino bajo sistema protegido en macro túnel en la FDR ¿Qué opina a cerca de la producción obtenida en este estudio de caso?
5. ¿Cuáles considera usted que fueron los problemas que afectaron la producción?
6. ¿Qué recomendaciones sugiere para mejorar la productividad?

Anexo 15. Glosario de términos

CTP= Costos totales de producción

GMOT= Gastos de mano de obra total

GIT= Gastos de insumo total

GME= Gastos de materiales y equipo

CF= Costos fijos

CV= Costos variables

IB= Ingreso bruto

IN= Ingreso neto

P= Precio

Pe= Punto de equilibrio

Q= Cantidad

SB= Servicios básicos (agua)

VA= Valor de adquisición

VR= Valor residual

VU= Vida útil

UNA = Universidad Nacional Agraria

FDR = Facultad de Desarrollo Rural