



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TESIS

**ESPECIALIDAD:
DESARROLLO COMUNITARIO**

**Previo a la obtención del título de:
INGENIERO AGRÓNOMO**

TEMA:

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRES
INVERNADEROS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”**

AUTORES:

**FÉLIX JAVIER MENÉNDEZ NAVAS
WALTER ARTURO MOREIRA QUIMIS
JACINTO MANUEL PRADO MENDOZA
DIEGO ARMANDO WILA ANGULO**

DIRECTOR DE TESIS

ING. FREDY SANTANA PARRALES Mg .Eds.

SANTA ANA - MANABÍ- ECUADOR

2016

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TEMA:

**“MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRES
INVERNADEROS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ”**

TRABAJO DE TESIS

Sometida a consideración del Tribunal de Seguimiento y Evaluación, legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

**ING. SIXTO CLEMENTE MUÑOZ Mg. Igp.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**ING. JULIO TORO GARCÍA Mg. Sc.Eds.
PROFESOR- MIEMBRO**

**ING. LEONARDO SOLIS BOWEN Mg. Sc.
PROFESOR- MIEMBRO**

CERTIFICACIÓN

ING. FREDY SANTANA PARRALES Mg .Eds., certifica:

Que la tesis titulada “**MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRES INVERNADEROS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ**”, es trabajo original de los egresados, **FELIX JAVIER MENÉNDEZ NAVAS, WALTER ARTURO MOREIRA QUIMIS, JACINTO MANUEL PRADO MENDOZA** y **DIEGO ARMANDO WILA ANGULO** , que fue realizado bajo mi dirección.

ING. FREDY SANTANA PARRALES Mg. Eds.
DIRECTOR DE TESIS

AGRADECIMIENTO

La presente tesis, es un esfuerzo en el cual participaron varias personas, proporcionándonos ánimo cada día para seguir adelante y cumplir mi objetivo, por eso a ellos fraternalmente perennizamos nuestra eterna gratitud.

A la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí por su iniciativa e innovación pertinente en la formación de profesionales de calidad.

Al Ing. Fredy Santana Parrales tutor de la tesis, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma que nos apoyaron directa e indirectamente a la culminación del presente trabajo.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

Al culminar la carrera profesional, siempre hay que enaltecer las gratitudes.

Pienso que la persona mientras más se prepara tiene que ser más humilde.

Dedico este esfuerzo y entrega a mis padres

A mi esposa.

A mi hija

Gratitud a mis hermanos, mi familia, mis amigos, por su entrega y amor a mi persona.

FELIX JAVIER MENENDEZ NAVAS

DEDICATORIA

En un comienzo muchos de nuestros sueños parecen imposibles, luego se vuelven pocos probables y finalmente, cuando ponemos toda nuestra fuerza de voluntad se tornan inevitables.

Dedico el presente trabajo a:

Dios, por haberme permitido realizar todo lo propuesto.

A mis padres.

A mi esposa

A mis hermanos y sobrinos (as).

WALTER ARTURO MOREIRA QUIMIS

DEDICATORIA

Este trabajo es el reflejo de mis más ambiciosos anhelos y deseos de superación, con el apoyo y conocimiento de las siguientes personas, a ellos mi gratitud:

A Dios, el creador

A mis padres

A todos mis amigos y compañeros de aula.

JACINTO MANUEL PRADO MENDOZA

DEDICATORIA

La vida implica, la dificultad, los obstáculos y la prueba, desarrollan el dinamismo para alcanzar el éxito.

Dedico, esta investigación:

A mis padres.

A mi esposa e hijos.

A mis hermanos

DIEGO ARMANDO WILA ANGULO

La responsabilidad de las investigaciones,
Resultados y conclusiones, corresponden
Exclusivamente al autor

FELIX JAVIER MENÉNDEZ NAVAS

La responsabilidad de las investigaciones,
Resultados y conclusiones, corresponden
Exclusivamente al autor

WALTER ARTURO MOREIRA QUIMIS

La responsabilidad de las investigaciones,
Resultados y conclusiones, corresponden
Exclusivamente al autor

JACINTO MANUEL PRADO MENDOZA

La responsabilidad de las investigaciones,
Resultados y conclusiones, corresponden
Exclusivamente al autor

DIEGO ARMANDO WILA ANGULO

ÍNDICE GENERAL

Certificado de aprobación de los Miembros del Tribunal.....	II
CERTIFICACIÓN	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA	V
ÍNDICE GENERAL.....	XIII
INDICE DE CUADROS.....	XVI
INDICE DE GRÁFICOS	XVIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XX
RESUMEN.....	XXI
SUMMARY	XXII
I. LOCALIZACIÓN FÍSICA.....	1
II. FUNDAMENTACIÓN.	2
2.1. Diagnóstico de la comunidad.....	3
2.2. Identificación de problemas.....	3
2.3. Priorización del Problema.....	4
III. JUSTIFICACIÓN.	5
IV. OBJETIVOS.....	6
4.1. Objetivo General.....	6
4.2. Objetivos Específicos.	6
V. MARCO DE REFERENCIA.....	7
5.1. La agricultura protegida.....	7
5.1.1. Objetivos cultivo protegido	8
5.1.2. Beneficios de los cultivos protegidos	8
5.1.3. Limitantes	9

5.2. Características de la estructura.	10
5.2.1. Dimensiones y estructura de construcción.	10
5.2.2. Altura de paredes y techo.	12
5.2.3. Cobertor del techo.....	12
5.2.4. Cobertura de paredes.	14
5.2.5. El Anclaje.	14
5.2.6. Sala de seguridad.	14
5.3. Tipos de cobertores.....	15
5.3.1. Polietileno normal o cristal.....	15
5.3.2. Polietileno larga duración (LD).....	15
5.3.3. Polietileno larga duración térmica (LDT).....	15
5.4. Funciones de los plásticos.	16
5.5. Montaje de la cobertura.	18
5.5.1. Estado de los materiales.....	18
5.5.2. Elección del momento.	18
5.5.3. Fijación de la cobertura.	18
5.6. Ubicación del invernadero.....	19
5.6.1. Ubicación del terreno.....	19
5.6.2. Pendiente del terreno.	19
5.6.3. Calidad de agua.....	20
5.6.4. Tipo de suelo.....	20
5.6.5. Dirección y velocidad de los vientos.....	20
5.7. Costo y vida útil del invernadero.....	21
VI. BENEFICIARIOS.	24
VII. METODOLOGÍA.....	25
VIII. RECURSOS UTILIZADOS.....	27

8.1. Talento humano.	27
8.2. Recursos Técnicos.	27
8.3. Recursos Económicos.	27
IX. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.	28
9.1. Encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.	28
9.2. Encuestas dirigidas a Docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.	38
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD.....	48
XII. BIBLIOGRAFÍA.	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: ¿Cree usted que las cubiertas de los invernaderos se encuentran en proceso de deterioro?.....	28
Cuadro N° 2: ¿La FIAG cuenta con el presupuesto para el mejoramiento físico de estas estructuras y de sus instalaciones?	29
Cuadro N° 3: ¿Con la aplicación de un proyecto comunitario se podrá mejorar esta infraestructura que permitirá realizar prácticas continuas a los estudiantes y docentes?	30
Cuadro N° 4: ¿Cuántas personas conforman el mantenimiento y cuidado de estas infraestructuras?	31
Cuadro N° 5: ¿Indique por parte de quienes han recibido ayuda para la implementación y mejoramiento físico de estas instalaciones?.....	32
Cuadro N° 6: ¿Ha recibido usted algún tipo de práctica de cultivos en invernadero?	33
Cuadro N° 7: ¿Cree usted que es necesario el mejoramiento físico y estructural de los invernaderos en la Facultad de Agronomía?.....	34
Cuadro N° 8: ¿Está de acuerdo que el nivel académico de los estudiantes mejorara con las prácticas en los invernaderos?	35
Cuadro N° 9: ¿De qué manera desearía que se aplique este proyecto comunitario en relación con los invernaderos?	36
Cuadro N° 10: ¿Cree usted que existe la necesidad de capacitar al personal responsable del mantenimiento, cuidado y funcionamiento de los invernaderos?	37
Cuadro N° 11: ¿Qué cultivos recomiendan sembrar bajo cubierta con el mejoramiento de los invernaderos?	38
Cuadro N° 12: ¿Qué piensa usted que el mejoramiento de los invernaderos, es beneficioso?	39
Cuadro N° 13: ¿Cree usted que los cultivos bajo invernadero, se darán las condiciones para realizar investigaciones?	40
Cuadro N° 14: ¿Usted realiza prácticas bajo invernaderos con los estudiantes?	41

Cuadro N° 15: ¿Las prácticas bajo invernadero permiten mejorar y actualizar el nivel académico de los estudiantes?	42
Cuadro N° 16: ¿Cultivos con los cuales ha realizado prácticas bajo invernaderos?	43
Cuadro N° 17: ¿En qué época del año es más beneficioso el uso de los invernaderos?	44
Cuadro N° 18: ¿Hay que capacitar al personal de campo para que realice mantenimientos de los invernaderos?	45
Cuadro N° 19: ¿A qué atribuye al deterioro de los invernaderos?.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: ¿Cree usted que las cubiertas de los invernaderos se encuentran en proceso de deterioro?.....	28
Gráfico N° 2: ¿La FIAG cuenta con el presupuesto para el mejoramiento físico de estas estructuras y de sus instalaciones?	29
Gráfico N° 3: ¿Con la aplicación de un proyecto comunitario se podrá mejorar esta infraestructura que permitirá realizar prácticas continuas a los estudiantes y docentes?	30
Gráfico N° 4: ¿Cuántas personas conforman el mantenimiento y cuidado de estas infraestructuras?	31
Gráfico N° 5: ¿Indique por parte de quienes han recibido ayuda para la implementación y mejoramiento físico de estas instalaciones?.....	32
Gráfico N° 6: ¿Ha recibido usted algún tipo de práctica de cultivos en invernadero?	33
Gráfico N° 7: ¿Cree usted que es necesario el mejoramiento físico y estructural de los invernaderos en la Facultad de Agronomía?.....	34
Gráfico N° 8: ¿Está de acuerdo que el nivel académico de los estudiantes mejorara con las prácticas en los invernaderos?	35
Gráfico N° 9: ¿De qué manera desearía que se aplique este proyecto comunitario en relación con los invernaderos?	36
Gráfico N° 10: ¿Cree usted que existe la necesidad de capacitar al personal responsable del mantenimiento, cuidado y funcionamiento de los invernaderos?	37
Gráfico N° 11: ¿Qué cultivos recomiendan sembrar bajo cubierta con el mejoramiento de los invernaderos?	38
Gráfico N° 12: ¿Qué piensa usted que el mejoramiento de los invernaderos, es beneficioso?	39
Gráfico N° 13: ¿Cree usted que los cultivos bajo invernadero, se darán las condiciones para realizar investigaciones?	40
Gráfico N° 14: ¿Usted realiza prácticas bajo invernaderos con los estudiantes?	41

Gráfico N° 15: ¿Las prácticas bajo invernadero permiten mejorar y actualizar el nivel académico de los estudiantes?	42
Gráfico N° 16: ¿Cultivos con los cuales ha realizado prácticas bajo invernaderos?	43
Gráfico N° 17: ¿En qué época del año es más beneficioso el uso de los invernaderos?	44
Gráfico N° 18: ¿Hay que capacitar al personal de campo para que realice mantenimientos de los invernaderos?	45
Gráfico N° 19: ¿A qué atribuye al deterioro de los invernaderos?.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Formulación de encuestas a los estudiantes de la FIAG.....	53
Anexo N° 2: Formulario de encuesta a los docentes de la FIAG.....	56
Anexo N° 3: Antes del mejoramiento de las cubiertas.....	57
Anexo N° 4: Encuestas a estudiantes.....	60
Anexo N° 5: Encuestas a docentes.....	61
Anexo N° 6: Reunión con el tribunal.....	62
Anexo N° 7: Mejoramiento de las cubiertas.....	63
Anexo N° 8: Visita de campo.....	66
Anexo N° 9: Cubiertas de cultivos terminados.....	67
Anexo N° 10: Repositorio nacional de Ciencia y tecnología.....	68
Anexo N° 11: Costo de mejoramiento de la infraestructura de tres invernaderos en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.....	69

RESUMEN

El trabajo de titulación, bajo la modalidad de desarrollo comunitario fue realizado entre los meses de Mayo a Diciembre del 2015 en La Hacienda “La Teodomira” perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, Ecuador, localizada geográficamente a 01°09´ de latitud sur y 80°21´ de longitud oeste con una altitud de 60 msnm y presentó como objetivo general mejorar la infraestructura de tres invernaderos en la Facultad de Ingeniería Agronómica, y se utilizó la metodología de acción participativa, con encuestas a estudiantes y docentes que fueron expuestas en cuadros y gráficos interpretados para establecer sus conclusiones y recomendaciones.

Por lo que, mediante el mejoramiento de la infraestructura de estos invernaderos; el plástico y la malla o sarán, tuvieron un costo de cuatro con veintiseis centavos de dólar el metro cuadrado, la dimensión de los invernaderos es de 50m (largo) x25m (ancho), dando una superficie de 1250 m², c/u; con un valor de inversión de 5333,33 USD americanos, dando una inversión total de 16000 USD americanos de los tres invernaderos. Al mismo tiempo que se logrará un mejoramiento académico de este centro de educación superior a más de la parte teórica se complementa con la práctica, utilizando el medio del auto gestión con toda la infraestructura requerida para su propósito, como una solución válida dirigida a estimular la investigación. Por ello la sustentabilidad y sostenibilidad de este accionar estará dado por la capacitación que se de en forma continua y actualizada al personal de campo para que realice mantenimientos de la cubierta y con ello se incremente su vida útil.

SUMMARY

The job qualifications, in the form of community development was conducted between the months of May to December 2015 in La Hacienda "La Teodomira" belonging to the Faculty of Agricultural Engineering, Technical University of Manabi, located in the Lodana parish, St. Canton Ana, Manabi province, Ecuador, geographically located 01°09' 80°21' south latitude and west longitude at an altitude of 60 meters and presented as a general objective to improve the infrastructure of three greenhouses at the Faculty of Agricultural Engineering, and used the participatory action methodology, surveys students and teachers who were exposed in tables and graphs interpreted reaching its conclusions and recommendations.

So, by improving the infrastructure of these greenhouses; plastic and mesh or saran, had a cost of four to twenty-six cents per square meter, the size of the greenhouses is 50m (long) x25m (width), giving an area of 1250 m², c/u; with an investment value of US USD 5,333.33, giving a total investment of USD 16,000 Americans of the three greenhouses. While an academic improvement of this institution of higher education to more of the theoretical part is complemented by practice be achieved using the means of self-management with all required for purpose infrastructure such as a valid solution aimed at stimulating the investigation. Therefore sustainability and sustainability of this action is given by the training is to continuously and updated field personnel to perform maintenance of the cover and thereby increases its useful life.

I. LOCALIZACIÓN FÍSICA

El trabajo de titulación, bajo la modalidad de desarrollo comunitario fue realizado entre los meses de Mayo a Diciembre del 2015 en La Hacienda “La Teodomira” perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, Ecuador, localizada geográficamente a 01°09´ de latitud sur y 80°21´ de longitud oeste con una altitud de 60 msnm.

Características climatológicas¹.

Pluviosidad media anual	:	682,50 mm
Heliofania media anual	:	1.354 horas luz
Temperatura promedio anual	:	25.39°C
Evaporación media anual	:	1.625,40 mm
Nubosidad anual	:	6/8

Características Pedológicas².

Topografía del terreno	:	Plana
Textura del suelo	:	Franco-arcilloso
Drenaje	:	Natural

¹ Datos tomados de la Estación Agro meteorológica de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, Santa Ana, 2015.

² Corporación Reguladora del Manejo de los Recursos Hídricos de Manabí (CRM). Portoviejo. 2015.

II. FUNDAMENTACIÓN.

La Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, fue creada el 30 de julio de 1968, y con el pasar de los años se ha modificado, tomando en cuenta los adelantos tecnológicos de la época actual acorde con la realidad local, provincial, nacional y mundial, con la finalidad de satisfacer las necesidades y recomendaciones del entorno agropecuario.

En el presente trabajo se cambió el plástico y sarán, ya que se encontraban en mal estado, ante la gran necesidad de optimizar estos recursos se planteó como objetivo la adecuación de esta infraestructura ubicada en el campus experimental de la Hacienda La Teodomira de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

Esto permitirá fortalecer, fomentar y seguir poniendo en práctica una cultura de investigación científico-tecnológica, que logrará generar y adaptar conocimientos, a fin de dar respuesta a las necesidades de los estudiantes con una mayor eficiencia, con el uso de esta tecnología; que se evidencian con el mejoramiento de la producción, por lo que surge la necesidad de mejorar esta infraestructura con la finalidad de buscar alternativas en la producción agrícola, por medio de la investigación como apoyo al sector académico e investigativo de esta entidad de educación superior en el campo agrícola Mejorando la disponibilidad de los recursos institucionales en términos de calidad, eficacia y equidad, lo cual se vincula a los entes sociales, productivos,

culturales, teniendo como misión formar profesionales altamente calificados, con sentido crítico, capaces de adaptarse a las nuevas tendencias agrícolas.

2.1. Diagnóstico de la comunidad.

Esta institución de educación superior, se encuentra en los predios de la Hacienda “La Teodomira”, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, y está integrada por docentes que tienen a su cargo la enseñanza de asignaturas comprendidas en el pensum de estudios, por los estudiantes legalmente matriculados en ella y por su personal técnico, administrativo y de servicios. Cuenta con dos edificaciones, para fines académicos, y otra que corresponde al área administrativa, mientras que en el aspecto investigaciones de campo tiene zonas aptas para cultivos de ciclo corto, en la cual los estudiantes realizan prácticas agrícolas acorde a las asignaturas y los egresados investigaciones de Tesis de Grado, previo a su profesionalización dada su misión, visión y como aporte al desarrollo agrícola de la provincia de Manabí y el país.

2.2. Identificación de problemas.

Entre los problemas en esta unidad de educación superior, se destaca, el deterioro del cubrimiento plástico y sarán en los invernaderos existentes en el Campus Experimental La Teodomira de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la UTM.

En base a las respuestas concedidas por los integrantes entrevistados, se notó que las dificultades están basadas al total deterioro del cubrimiento plástico y sarán en los invernaderos que se encuentra obsoleto, ya que no cumple la función para la cual fue destinado. Además no existen asignaciones financieras contempladas en el presupuesto

de la Facultad para su mantenimiento y mejoramiento físico. Por lo que los integrantes del grupo de trabajo comunitario consideran que todo el problema antes mencionado es importante y merece una acción conjunta entre esta entidad educativa y el grupo ejecutor responsable, por ello se pretende mediante el desarrollo comunitario poder mejorar las condiciones físicas de los invernaderos.

2.3. Priorización del Problema.

En esta institución de educación superior, existen invernaderos pero se identifican falencias que inciden en la actualización y mejoramiento de sus infraestructuras físicas que contemplan a los invernaderos. Es por ello que previo a la realización de esta labor de autogestión se realizó un monitoreo a las falencias existentes, así como entrevistas directas a docentes y estudiantes, donde se logró tener una mirada más clara sobre las dificultades y necesidades que requieren para mejorar sus condiciones y su nivel de funcionamiento de las mismas. Por lo que el mejoramiento de los invernaderos dará la facilidad de que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos obtenidos en las aulas de clases, y la Facultad goce de tener profesionales con grandes capacidades al momento de realizar investigaciones con este tipo de tecnología.

III. JUSTIFICACIÓN.

La Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí cuenta con cinco invernaderos que se han deteriorado con el pasar de los años, desde su construcción, por esta razón este proyecto comunitario busca una solución práctica ante las grandes necesidades de optimizar los recursos agrícolas del país. Este tema es interesante ya que se interactúa con las diferentes áreas de la ingeniería agronómica y se pretende mejorar de una manera más eficiente tres invernaderos, además de sugerir a los encargados y estudiantes una mejor opción acorde al tipo de investigación, ya que se puede optimizar al máximo los recursos a utilizar, de acuerdo a observaciones por parte del grupo investigador, se pudo detectar el deterioro del cubrimiento plástico de los invernaderos existentes en el Campus Experimental La Teodomira la Facultad de Ingeniería Agronómica, el cual no cumple con las funciones para el cual fue destinado.

Actualmente no existen asignaciones financieras contempladas en el presupuesto de la Facultad para su mantenimiento y mejoramiento físico. Así se evidenció que falta la ejecución de un plan de capacitación para encaminar a la existencia de un personal responsable del mantenimiento de estas instalaciones; razones que justifican, el mejoramiento físico y las instalaciones de estos invernaderos, por medio de la auto gestión con toda la infraestructura requerida para su propósito, como una solución válida dirigida a estimular la investigación e incrementar los conocimientos a los estudiantes el cual se lo visualiza en el campo académico, de esta entidad de educación superior.

IV. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo General.

Mejorar la infraestructura de tres invernaderos en la Facultad de Ingeniería Agronómica.

4.2. Objetivos Específicos.

- Realizar el respectivo cambio de plástico y sarán en tres invernaderos existentes en el Campus Experimental La Teodomira la Facultad de Ingeniería Agronómica.
- Determinar cuál es el costo de las mejoras que se le van a realizar a los tres invernaderos.

V. MARCO DE REFERENCIA.

5.1. La agricultura protegida.

Existe una diversidad de definiciones sobre agricultura protegida. Sin embargo, podemos resumirlo en toda estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes o semitransparentes, que permite obtener condiciones artificiales de microclima para el cultivo de plantas y flores. Bajo este sistema agrícola especializado se lleva a cabo el control del medio edafoclimáticos alterando sus condiciones de suelo, temperatura, radiación solar, viento, humedad, entre otros lo que permite modificar el ambiente natural en el que se desarrollan los cultivos, con el propósito de alcanzar adecuado crecimiento vegetal, aumentar los rendimientos, mejorar la calidad de los productos y obtener excelentes cosechas (Arboleda, 2009).

El ambiente que se logra depende de la naturaleza de la cubierta y de la estructura, de la forma geométrica y de las condiciones del clima externo. Además de la modificación del clima, este sistema de producción incluye otros aspectos tecnológicos que inciden marcadamente en el comportamiento de cada especie, tales como: riego localizado, fertirrigación, épocas de producción, densidad de plantación, conducción de los cultivos, control de plagas y enfermedades (Santos, 2012).

Por ello la historia documenta la caída de los sistemas socioeconómicos que no tuvieron capacidad para responder a los cambios del clima o en los recursos de agua y suelo Trujillo (2006). Sin embargo Castañeda (2010), señala que un invernadero es toda aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es

posible obtener condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas.

Como lo dice su etimología In-dentro y ver-primavera, que conjugado significa primavera dentro. Su principal material es el policarbonato, el cual es un material que pertenece a un grupo particular de termoplásticos, además de que pueden ser moldeados muy fácilmente con calor y tienen amplia durabilidad. Entre sus características principales se encuentran la resistencia a la temperatura, amorfa y transparente, presenta estabilidad en el agua, los ácidos, no es biodegradable, y tiene una alta protección a los rayos UV (Dinar, 2011).

5.1.1. Objetivos cultivo protegido

- Incrementar rendimientos mejorar calidad y conservar recursos.
- Incrementar zonas de producción y ciclos de cultivo.
- Garantizar suministro estable.
- Reducir necesidades hídricas.
- Protección frente a bajas temperaturas.
- Limitar daños por viento, lluvia, clima árido o desértico.
- Reducir daños causados por plagas y enfermedades (Campos, 2005).

5.1.2. Beneficios de los cultivos protegidos

La introducción de los invernaderos en países de clima frío y/o templado y de las casas de cultivo de clima tropical ayuda a los agricultores a producir más en menos tierra. Este es un beneficio ambiental muy favorable. Si se hubiera continuado practicando la agricultura convencional, como única forma de producción agrícola, sería necesario las

áreas de cultivos y poder así producir suficiente alimento para la población creciente, el cual tiene como ventajas el adelanto de la cosecha y posibilidades de obtenerlas fuera de época.

- Aumento de los rendimientos (3 a 5 veces mayor que los obtenidos a campo abierto).
- Producción de mayor calidad (limpieza, sanidad, uniformidad).
- Mayor eficiencia en el uso del agua.
- Mayor facilidad para la organización de las actividades.
- Condiciones más adecuadas del trabajo de los operarios.
- Mejores condiciones para emplear criterios de control integrado de plagas y enfermedades, lográndose su control con menor impacto ambiental de los agroquímicos.
- Posibilidad de realizar más cultivos al año en la misma superficie (Castañeda, 2010).

5.1.3. Limitantes

- Inversión inicial alta.
- Los cultivos protegidos difieren en su complejidad de manejo de los cultivos a campo abierto.
- Los cultivos protegidos demandan mayor tecnología y mayor costo.
- Dificultad para superar algunas adversidades que el sistema de cultivo protegido genera, como por ejemplo la concentración de sales en el suelo o la mayor incidencia de algunos patógenos.
- Necesidad de mano de obra más capacitada (Campos, 2005).

5.2. Características de la estructura.

El invernadero se define como un espacio artificial donde se puede controlar aspectos de humedad, luz y temperatura para el cultivo de plantas. Es una estructura de producción con cubierta transparente para facilitar la penetración y difusión de los rayos solares, principalmente dedicada a la producción de plántulas, independientemente de la época y de las estaciones del año. Este sistema también es capaz de aportar cosechas fuera de la época en que normalmente aparecen en el mercado los productos que se cultivan a campo abierto.

Mientras que Carrillo et. al. (2011), señalan que la característica distintiva del invernadero, si se compara con la producción a campo abierto, es la presencia de una barrera entre el cultivo y el ambiente externo. Esta barrera crea un microclima en el interior (temperatura, humedad relativa, CO₂, cantidad y calidad de luz, etcétera) que protege contra viento, lluvia, plagas, enfermedades y animales; además permite aplicar efectivamente el control biológico para proteger el cultivo. Todas estas características hacen que la producción en ambiente protegido tenga rendimientos más altos que a campo abierto.

5.2.1. Dimensiones y estructura de construcción.

Las dimensiones del invernadero son: 50 metros de largo, 10.64 metros de ancho y 5.14 metros en su punto más alto. El esqueleto del invernadero es la estructura rígida que define su diseño, y puede ser de madera, metal o PVC. En VERYFRUP, éste se encuentra construido con madera de cuadro aserrada, la cual requiere diferentes tamaños, dependiendo de su función y ubicación (Castañeda, 2010).

- Los postes tienen un grosor de 6 x 5 pulgadas.
- Los palos laterales tienen un grosor de 3 x 6 pulgadas.
- Los palos para formar cuadros (donde se templea y va sostenida la malla anti insectos o el plástico ultravioleta) tienen 2 x 4 pulgadas de grosor.
- Los palos para tijeras tienen un grosor de 3 x 6 pulgadas.
- Los palos para los botaderos tienen un grosor de 1 x 3 pulgadas

El techo está cubierto con plástico ultravioleta y las paredes laterales con malla anti insectos de fino estarcido. Para fortalecer la estructura de madera se colocan dos anclajes con cables de acero de 3/8" de diámetro (# 10), sostenidos en bases de concreto de un metro de profundidad, dos en la parte frontal y dos en la parte trasera. El tensado se regula mediante un tornillo sin fin.

En este ambiente, dice Lara (2009), que el cultivo bajo invernadero siempre ha permitido obtener producciones de primera calidad y mayores rendimientos, en cualquier época del año, a la vez que permiten alargar el ciclo de cultivo, permitiendo producir en las épocas del año más difíciles y obteniéndose mejores precios. Este incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego y fertilización, los sistemas de gestión del clima, etc., que se reflejan posteriormente en una mejora de los rendimientos y de la calidad del producto final.

Entre tanto Pacheco (2007), sostiene que para su construcción es importante, hacer una buena selección del plástico para reducir los riesgos de la inversión, no solo en el

material, sino también en toda la plantación. Para escoger la cubierta adecuada es necesario tener en cuenta la situación geográfica, las temperaturas máxima, mínima y media, las posibilidades de heladas, el régimen de vientos, la humedad relativa, el régimen de lluvias, la radiación solar, la especie que se va a sembrar.

5.2.2. Altura de paredes y techo.

Las estructuras altas propician mejor flujo de aire. La ventilación lateral disminuye el ambiente húmedo dentro del invernadero. En la parte interior, la base sobre la cual se sostiene el artesón (nivel de postes/horcones laterales), tiene una altura de 3.50 metros, mientras que la altura de cada una de las estructuras en el punto más alto es de 5.14 metros.

Esa altura, y el material del forro lateral, lo convierten en un espacio con mucha frescura. Es necesario aclarar que estas alturas están en función de las condiciones climáticas de la zona; en lugares con temperaturas calientes, el invernadero debería ser de seis metros de alto porque, a mayor masa de aire, la temperatura es menor (Castañeda, 2010).

5.2.3. Cobertor del techo.

Para el forro cobertor del techo se utiliza plástico ultravioleta (UV), un material especial que mejora la fotosíntesis y evita el goteo de agua dentro del cultivo (reduciendo la propagación de hongos en los tallos); también realiza una difusión de la luz solar en forma equilibrada y equitativa. Un rayo de luz normalmente viaja de manera perpendicular, pero cuando choca con el plástico UV se divide, y los rayos de luz multiplicados pueden ser captados por más hojas de las plantas que si fueran directos.

Por esa razón es que estas estructuras son más productivas. El plástico UV se encuentra en el mercado en rollos de hasta 52 metros de largo por 6.20 metros de ancho (Arboleda, 2009).

Así mismo Pérez (2009), indica que la cubierta requiere de bloqueador de la radiación ultravioleta por lo menos hasta los 315 nanómetros. En función de los requerimientos puede incrementarse el bloqueo a costos gradualmente más elevados, que no siempre alcanzan a justificarse. La cubierta ideal debe, entonces, bloquear la radiación UV propuesta, pero ser permeable a la radiación solar del resto de la banda hasta 3000 nanómetros; retener la energía calorífica generada por las radiaciones que emanan del suelo y de las plantas; minimizar los problemas que se derivan de la condensación de agua; tener larga duración y costo balanceado con los beneficios que sean obtenidos en relación a su costo (Camarena, 2010).

Por su parte Zadeh (2010), sostiene que el invernadero, su cultivo, y su administración forman un sistema. Un modelo es una representación simplificada de estos sistemas. El conjunto de expresiones matemáticas que describen el comportamiento del invernadero constituyen lo que se llama un modelo climático. La utilidad de los modelos es múltiple, señala Castañeda (2010), en el diseño de herramientas de ingeniería, permiten comprender cómo se produce el ambiente protegido en función de las condiciones meteorológicas exteriores, sirven para interpretar las observaciones del clima y del comportamiento de los cultivos, proveen información para el diseño de invernaderos y sistemas de control automático.

5.2.4. Cobertura de paredes.

Para la cobertura de las paredes laterales del invernadero se utiliza la malla anti insectos de trama fina con capacidad de permitir la filtración de aire, no así la entrada de plagas como mosca blanca y masticadores, y genera un clima fresco en la nave. Cada 15 días hay que limpiar las mallas con agua y detergente para evitar la aparición de patógenos o de algas, que impiden la entrada de luz y aire (Arboleda, 2009).

5.2.5. El Anclaje.

La armazón del invernadero se refuerza con anclas que se colocan fuera de la estructura con alambre acerado de 3/8" (#10); de lo contrario, estaría sujeto a desequilibrios y accidentes, especialmente cuando azotan vientos de alta velocidad. Se colocan un par de anclas al frente y atrás (Arboleda, 2009).

5.2.6. Sala de seguridad.

Para entrar al invernadero hay que pasar por dos puertas que hacen las veces de filtros de seguridad. En cada puerta hay un pediluvio (pequeñas pilas que contienen una solución desinfectante, preparada a razón de 1 cc de yodo por litro de agua). En cada pediluvio se colocan cinco litros de la solución desinfectante, pero también se puede usar cal granulada. En estos, las personas visitantes impregnan la plantilla de sus zapatos. También se frotan las manos con yodo al 65% y sólo hasta entonces reciben la autorización de entrar a la nave. Para aumentar la seguridad, no se puede pasar a la segunda puerta, con el objetivo de evitar el ingreso de plagas. Cuando pasan la segunda puerta tienen que volver a desinfectarse. En el invernadero es crucial evitar el ingreso de contaminantes o plagas insectiles (Santos, 2012).

5.3. Tipos de cobertores.

En la región mediterránea, el término cultivo protegido es prácticamente sinónimo de cultivo bajo plástico. Si bien los abrigos simples o el acolchado no son siempre de plástico, los invernaderos están cubiertos de una manera casi exclusiva con estos materiales y los tipos de plásticos son (Santos, 2012).

5.3.1. Polietileno normal o cristal.

Sin tratar, corta duración menor de un año y se degrada por efecto de las radiaciones ultravioleta y de las altas temperaturas. Buena transparencia de día, baja opacidad por la noche, escapa 60 -70% de radiación, poca difusión de la luz incidente (10 -15%).

5.3.2. Polietileno larga duración (LD).

Tiene inhibidores del efecto de radiación ultravioleta, duración 2 a 3 cosechas, es decir de 18 meses.

5.3.3. Polietileno larga duración térmica (LDT).

Retiene las radiaciones nocturnas de onda larga, escapa sólo el 15 - 18%; buena difusión de la luz incidente: 55%, duración mayor de 2 años. Dentro de este tipo están las variantes con distintas denominaciones como el LDT Plus (duración extra, difusa), el LTD X (duración extra, alta transparencia). Los Films tricapa, donde cada capa posee propiedades diferentes, por ej. En el polietileno Tritérmico la capa exterior es antipolvo con la protección UV, en la intermedia se sitúa una capa con alto contenido en EVA, responsable de la termicidad y en la parte interior una capa antigoteo o con alta resistencia a los agroquímicos.

En cuanto a la disponibilidad de materiales los más comunes son: de 100 y 200 micrones de espesor, hasta 12 metros de ancho y entre 40 y 100 metros de largo. Así como la disponibilidad de los plásticos y el bajo costo de la estructura (generalmente de madera) ha contribuido en gran manera al rápido desarrollo del cultivo protegido en la región mediterránea. En los 25 años de existencia de cultivo protegido, la superficie de invernaderos y de túneles ha crecido en más de 2.000 Ha. por año. Además los invernaderos de vidrio están perdiendo peso específico y sólo continúan, salvo algunas excepciones, en el Sur de Francia y en el Norte de Italia (Camera, 2010).

5.4. Funciones de los plásticos.

Las películas plásticas son livianas, seguras y requieren menos estructura que los vidrios. El plástico más común es el polietileno debido a su no toxicidad y al amplio abanico de posibilidades que brinda. Por ello es importante revisar algunos puntos básicos acerca de la radiación solar antes de hablar de las propiedades de las películas. La radiación solar tiene influencia directa en el crecimiento del cultivo, el invernadero y la duración de la película. La radiación solar se puede dividir en tres partes (Largo, 2014).

- La radiación Ultravioleta (UV) la luz visible y el infrarrojo (IR). Cada uno de ellos se caracteriza por su longitud de onda que son expresadas en nanómetros (nm).
- La Radiación Ultravioleta (UV) es la parte del espectro solar con mayor energía. La mayoría de la radiación UV se absorbe en la capa de ozono. Para los plásticos de invernadero nos interesan los espectros UV-b (280-320nm) y UV-a (320 a 380 nm) que son responsables de la coloración de las flores el bronceado de la piel y también

la degradación del polietileno. Por esto los plásticos de invernadero deben estar protegidos contra la degradación UV con aditivos estabilizados.

- La siguiente parte del espectro solar es la Luz Visible. Diferentes longitudes de onda corresponden al azul, verde, amarillo y rojo. La radiación activa de fotosíntesis, que es la parte de la radiación que es usada por las plantas para la fotosíntesis (PAR), cae dentro del espectro visible (400-700 nm). El azul y el rojo son las partes más sustanciosas de dicha radiación activa, ya que la clorofila los absorbe en forma mucho más eficaz que el verde.

Por ello, la Radiación Infrarroja (IR) (780-3000nm) NIR es la parte de la radiación solar no usada por las plantas y produce solo calor. Dependiendo de la región y la estación del año, esta puede beneficiar el clima del invernadero o introducir problemas de sobrecalentamiento. La zona final del espectro solar es el lejano infrarrojo (3000 a 5000nm) TIR. Este tipo de radiación no es causado por la radiación directa del sol, pero es importante para los invernáculos porque causa parte del llamado “Efecto Invernadero”. Esta radiación es producida por todo cuerpo que se está enfriando (Largo, 2014)

El "Efecto Invernadero" se debe a la virtud del vidrio, de retener esta radiación (lejano infrarrojo) que de otra forma se perdería durante la noche, y por lo tanto implicaría una reducción de la temperatura del invernadero. El polietileno en cambio, no tiene esta propiedad, pero usando co-polímeros es posible incrementar su absorción de la radiación del lejano infrarrojo. (Largo, 2014)

5.5. Montaje de la cobertura.

Para Largo, 2014, el montaje de la cobertura de film plástico es necesario tener en cuenta distintos aspectos relacionados con:

5.5.1. Estado de los materiales.

Es necesario tener presente que los materiales deben colocarse sobre la estructura en perfecto estado, por lo que hay que extremar los cuidados durante el transporte y desenrollado para evitar roturas. Los rollos deben almacenarse en un lugar cubierto y exponer a la intemperie sólo la cantidad que va a colocarse durante el día, evitando que quede desplegado sobre el campo de un día para otro.

5.5.2. Elección del momento.

- No realizar el trabajo en días con viento.
- Realizar el trabajo con temperaturas medias (25° C) pues el exceso de frío (material muy contraído) o de calor (material muy dilatado) ocasiona problemas luego de finalizar el trabajo: formación de bolsas en días cálidos o rasgado del material en días fríos, respectivamente.
- Debe contarse con suficiente cantidad de personal para realizar un trabajo rápido y efectivo.

5.5.3. Fijación de la cobertura.

Los invernáculos metálicos cuentan en su mayoría con suplementos para la fijación del film a presión (resortes de alambre en zig - zag, uniones macho de plástico hembra de acero o aluminio, etc.). En las estructuras de madera la fijación de la cobertura, tanto en

techo como los extremos de los laterales, se hace con tapajuntas de madera fina clavadas sobre ella. La cobertura de frente y contra frente generalmente queda fija, mientras que la de los laterales debe tener la posibilidad de levantarse para favorecer la ventilación natural. Por ello, es importante dejar a lo largo de la estructura un zócalo de aproximadamente 1 m de altura (incluyendo la parte enterrada) para favorecer la hermeticidad en el invernáculo cerrado, evitando la entrada de aire frío y agua. Tanto los frentes como el zócalo se aseguran al suelo enterrando el polietileno unos 40 cm (Largo, 2014)

5.6. Ubicación del invernadero.

Con frecuencia Largo, 2014, dice que se decide construir el invernáculo en un terreno ya disponible. Es así como sus características determinan las del invernáculo, su orientación, exposición a los vientos, pendiente, composición del suelo y hasta dimensiones y formas. Sin embargo, es mucho más razonable condicionar la elección del terreno a las características más convenientes para la estructura a construir; para lo cual es necesario tener en cuenta:

5.6.1. Ubicación del terreno.

Es necesario considerar la cercanía de diversos servicios, especialmente suministro de energía eléctrica, vivienda del operario responsable de su manejo, red vial y comunicaciones.

5.6.2. Pendiente del terreno.

La superficie ocupada por el invernáculo debe estar bien nivelada, algo más alta que los terrenos circundantes y rodeados de zanjas o canales que permitan el rápido

escurrimiento de las lluvias. Debe ponerse especial atención en las zonas de drenaje de las canaletas del invernáculo.

5.6.3. Calidad de agua.

Debe considerarse el abastecimiento y la calidad del agua necesaria para el consumo, riego y otras actividades. La mayoría de las especies cultivadas bajo invernáculo son sumamente sensibles a las aguas duras o de mala calidad, por lo que este elemento muchas veces condiciona el potencial de producción o las especies a cultivar.

5.6.4. Tipo de suelo.

Debe seleccionarse el de textura y pH más favorable para las especies que se desean cultivar; aquel con calidad uniforme en toda su superficie, buen drenaje, con buena textura y estructura, sin exceso de sales y evitando aquellos que tienen antecedentes de largos períodos de cultivos o enfermedades o plagas difícil control (hongos, bacterias, nematodos). Por lo que un análisis de suelo (pH, materia orgánica, elementos minerales, etc.), previo a la construcción puede evitar futuros inconvenientes como enmiendas costosas, bajos rendimientos, productos de poca calidad, etc.

5.6.5. Dirección y velocidad de los vientos.

La influencia de los vientos, tanto por su dirección y velocidad pueden afectar al invernáculo, ejerciendo una acción mecánica (daños sobre la estructura y/o cubierta) y el incremento de las pérdidas de calor. En zonas no protegidas debe considerarse la construcción de cortinas rompe vientos.

5.7. Costo y vida útil del invernadero.

La vida útil de esta estructura depende de sus materiales y puede ser de cinco años, período en el cual se requiere hacer cambios, especialmente del plástico UV que se utiliza en el techo, el cual debe removerse cada dos años, debido al vencimiento de sus propiedades. La malla anti insectos tiene una duración de 10 años (Largo, 2014)

Los macro túneles o túneles altos son estructuras generalmente construidas con arcos de tubos de PVC o hierro galvanizado chapa # 14, cubiertos con una capa de plástico de tipo invernadero, malla flotante o malla anti insectos. Conviene establecer que, en el caso de la experiencia de Danlí, ha prevalecido el uso de la malla flotante o manta térmica, una fibra fácilmente degradable, de duración limitada, pero de bajo costo. Hay que orientar los túneles de manera que reciban buena cantidad de luz solar y buen flujo de aire. Lo ideal es colocar los lados de Este a Oeste, perpendicular a vientos predominantes y alejados de la sombra de árboles o edificios (Largo, 2014)

En tal razón indica Pacheco (2007), que la formulación de modelos climáticos permite predecir el comportamiento de las diferentes variables que integran el agro-sistema del invernadero, para condiciones climáticas específicas de cada región; y sus interacciones. Sin embargo, la modelación del ambiente físico en el país es muy escasa, debido a que la tecnología de producción en invernadero es relativamente nueva, por lo que hay una gran necesidad de generarla. Por ello, Pérez (2009), expresa que como todo proyecto bien estructurado se requiere de una inversión inicial, que relativamente es costoso, pero con un buen funcionamiento y una buena administración se llega a retribuir la inversión inicial en un lapso no muy extenso de tiempo.

Pero con la ayuda de las diferentes áreas de la ingeniería es posible controlar el clima interno del invernadero, el cual es la base fundamental del funcionamiento de éste. Con estas bases se puede llegar a la automatización, la cual permite tener una reducción de mano de obra, y utilizar los recursos necesarios sin desperdiciarlos (Camarena, 2010).

Evidenciando Pérez (2009), que en este medio, uno de los sistemas más utilizados en horticultura es el riego por goteo, en el que el agua se distribuye a baja presión en zonas muy concretas del terreno (bulbo húmedo), donde se desarrolla un sistema radicular del cultivo, con una frecuencia tal que en todo momento quede garantizada una alta humedad en la zona que se riega. Resulta muy útil cuando se tienen problemas de salinidad o fitosanitarios del suelo o alto contenido de sales en el agua utilizada para el riego.

Lo primero que influye en la vida de una película es el espesor. Cuanto más grueso mejor soportará la degradación. El polietileno es atacado por la radiación UV y es por eso que se los aditiva con absorbedores de UV y estabilizadores de UV. Los absorbedores de UV son protectores como un bronceador, absorbiendo el UV y transformándolo en calor. Los estabilizadores de UV previenen la degradación y pueden incluso restaurar el daño.

La vida de una película específica, sin embargo, no puede ser expresada en meses o años, pero está fuertemente determinada por la ubicación en la que la película es utilizada. La radiación solar no es igual en todos los lugares de la tierra. En regiones de baja radiación las películas de invernadero duran más que en regiones de alta

radicación. En zonas de elevada altitud, donde el UV es muy alto, la vida útil de la película es reducida en forma considerable. La vida útil de un plástico para invernadero está también influenciada por la degradación térmica. La película está expuesta a temperaturas muy altas en las partes de la misma que está en contacto con las estructuras del invernadero. Allí se puede alcanzar 80°C. Cintas blancas o pintura acrílica protegen las películas al evitar contacto directo. Otro tipo de degradación es la mecánica, que ocurre cuando un plástico fue colocado muy suelto. En días ventosos las películas flamearán y se degradarán mecánicamente. Durante la instalación, la película debe ser colocada tensa uniformemente (Largo, 2014).

VI. BENEFICIARIOS.

- Beneficiarios directos, estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.
- Beneficiarios indirectos, docentes de la FIAG y agricultores de la comunidad.

VII. METODOLOGÍA.

Para la ejecución de este proyecto, se aplicó la metodología acción participativa dentro del enfoque propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, que es el desarrollo de Tecnología Participativa (DTP), la cual permitió fortalecer la interacción entre los beneficiarios directos y los responsables en la construcción de las obras básicas, en una toma de conciencia de los trabajos ejecutados como es el mejoramiento de este tipo de infraestructura.

Técnicas.

Encuesta.

Se aplicaron encuestas dirigida a estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí para establecer opiniones.

Población y Muestra.

Como una muestra se escogieron a 76 estudiantes y 10 docentes en forma aleatoria de la Facultad de Ingeniería Agronomía.

Instrumentos.

Cuadernos de apuntes

Cuestionario

Cámara fotográfica

Computador

Pendrive

Información bibliográfica

Desarrollo del trabajo.

El presente proyecto se lo realizó entre los meses de Mayo a Diciembre del 2015, con el propósito de ejecutar las labores de mejoramiento de la infraestructura de tres invernaderos en la Facultad de Ingeniería Agronómica.

Posterior a la instalación del plástico y serán se analizó cualitativamente la información obtenida de las encuestas a los estudiantes y a los docentes de la Facultad de Agronomía, lo que permitió establecer el alcance de los objetivos propuestos en el presente proyecto de desarrollo comunitario por parte de los proponentes responsables del mismo.

VIII. RECURSOS UTILIZADOS.

8.1. Talento humano.

- Director de titulación
- Egresados responsables del proyecto (4)
- Tribunal de Seguimiento y Evaluación
- Docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica

8.2. Recursos Técnicos.

- Materiales de oficina
- Transporte
- Material audiovisual
- Otros

8.3. Recursos Económicos.

El valor generado en la ejecución del proyecto tuvo un costo de 16.000 dólares.

(Ver detalle en anexo 11)

IX. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

9.1. Encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

CUADRO N° 1

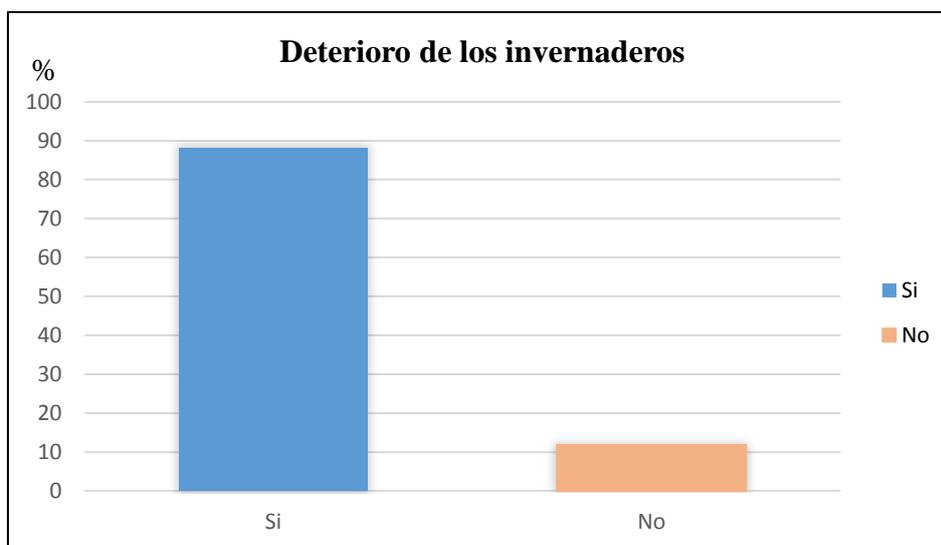
1. ¿Cree usted que las cubiertas de los invernaderos se encuentran en proceso de deterioro?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	67	88,15
b.	No	9	11,85
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 1.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, mostraron en un 88,15% que las cubiertas de cultivo se encuentran en proceso de deterioro. Mientras que el 11,85% no estuvo de acuerdo, por lo consiguiente se optó a la reconstrucción de los invernaderos.

CUADRO N° 2

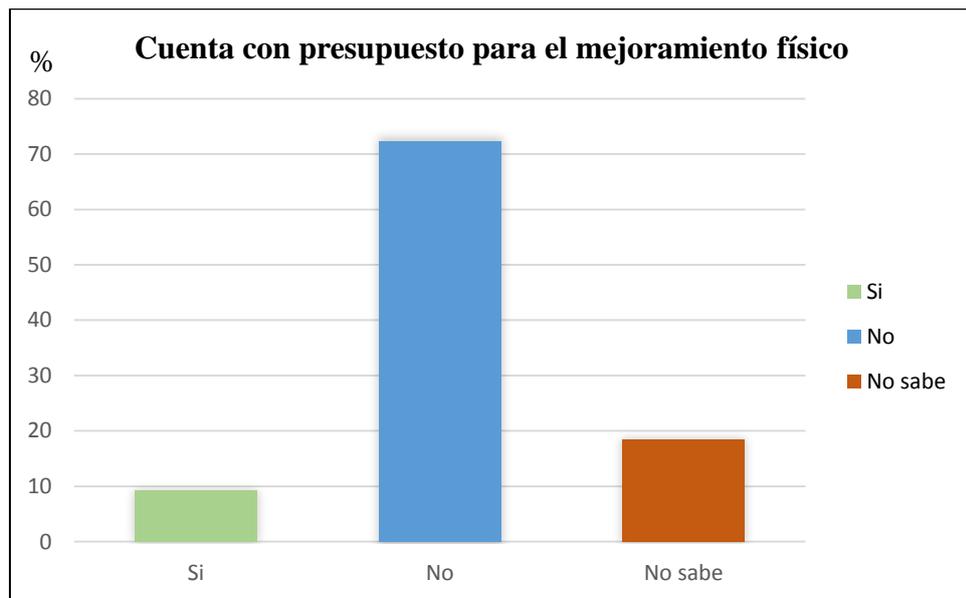
2. ¿La FIAG cuenta con el presupuesto para el mejoramiento físico de estas estructuras y de sus instalaciones?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	7	9,21
b.	No	55	72,36
c.	No sabe	14	18,43
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 2.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas dirigidas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí, mostraron que el 72,26% indicó que esta entidad no cuenta con un presupuesto para el mejoramiento físico de estas estructuras y sus instalaciones. Mientras que el 18,43% atribuyó a que no conocen y el 9,21% que si tiene el financiamiento respectivo, para su mejoramiento.

CUADRO N° 3

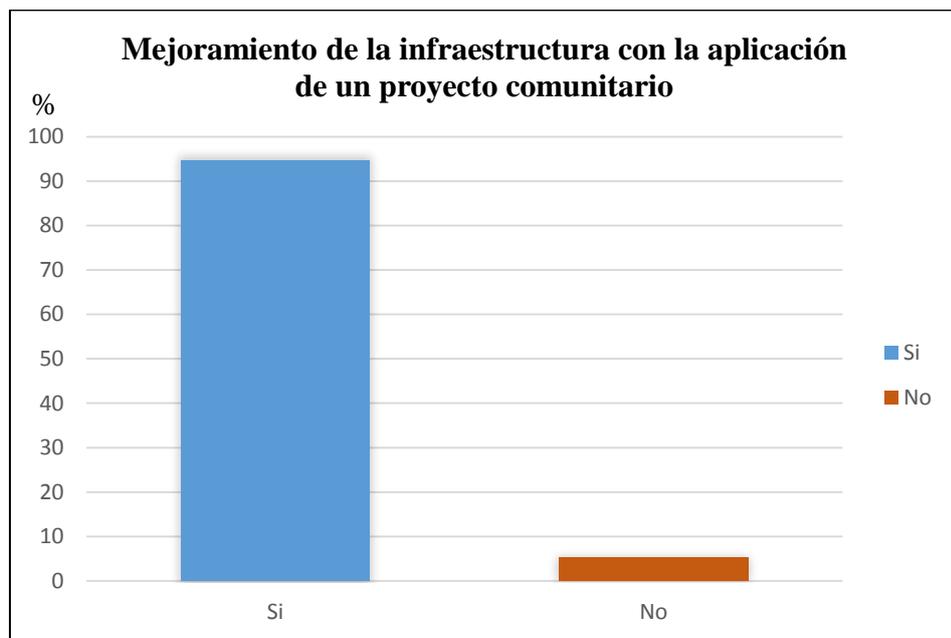
3. ¿Con la aplicación de un proyecto comunitario se podrá mejorar esta infraestructura que permitirá realizar prácticas continuas a los estudiantes y docentes?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	72	94,73
b.	No	4	5,27
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 3.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, indicaron que el 94,73% si estuvieron de acuerdo con la realización de un proyecto comunitario, ya que se podrá mejorar esta infraestructura y permitirá realizar prácticas continuas a los estudiantes y docentes. En tanto que el 5,27% no estuvo de acuerdo.

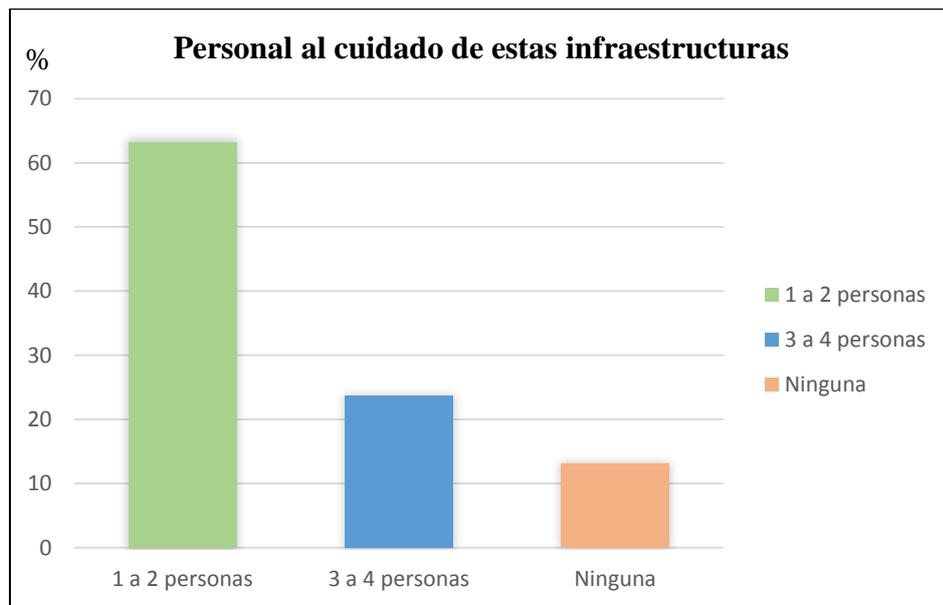
CUADRO N° 4

4. ¿Cuántas personas conforman el mantenimiento y cuidado de estas infraestructuras?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	1 a 2 personas	48	63,15
b.	3 a 4 personas	18	23,68
c.	Ninguna	10	13,17
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 4.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, en lo referente a cuantas personas conforman el mantenimiento y cuidado de estas estructuras, el 63,15% ubicó entre 1 a 2 personas. Por su parte el 23,68% identificaron entre 3 a 4 personas y el 13,17% a ninguna persona encargada del mantenimiento de los invernaderos.

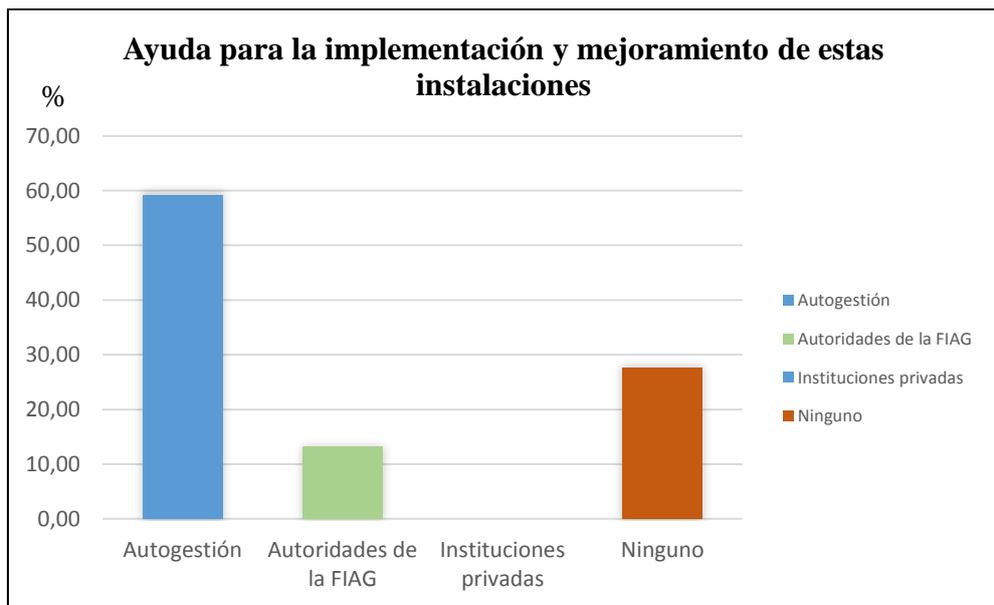
CUADRO N° 5

5. **¿Indique por parte de quienes han recibido ayuda para la implementación y mejoramiento físico de estas instalaciones?**

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Autogestión	45	59,21
b.	Autoridades de la FIAG	10	13,15
c.	Instituciones privadas	0	0,00
d.	Ninguno	21	27,64
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG
 Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 5.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, en la cual se les indicó por parte de quienes han recibido ayuda para la implementación y mejoramiento físico de estas instalaciones, el 59,21% atribuyó a la autogestión mediante proyectos comunitarios. Mientras que el 27,64% señaló que no reciben ayuda y el 13,15% a autoridades de la FIAG.

CUADRO N° 6

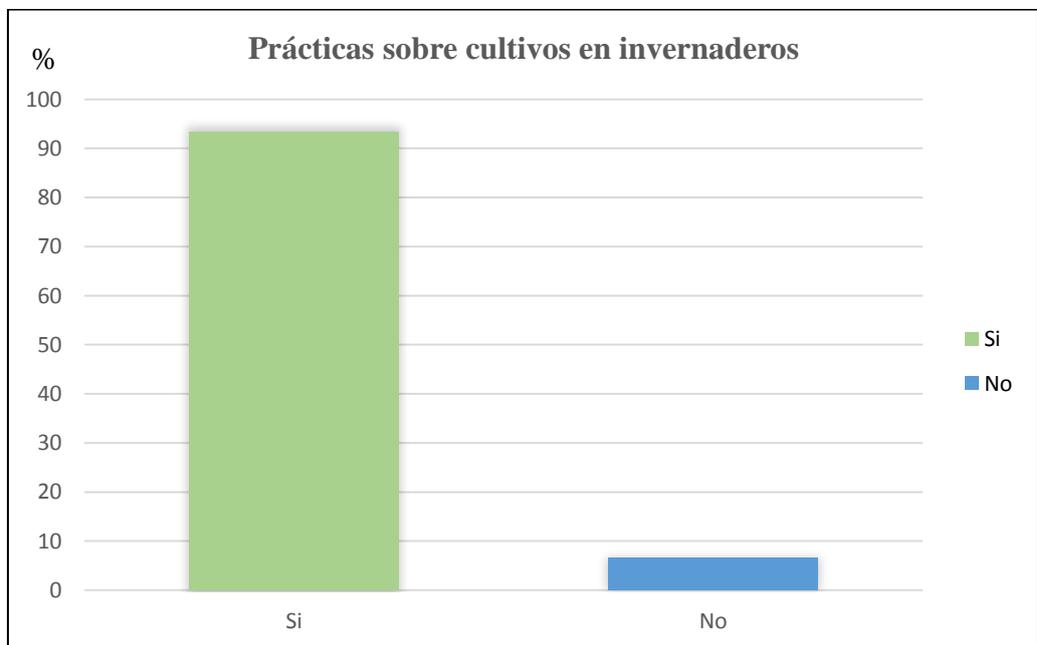
6. ¿Ha recibido usted algún tipo de práctica de cultivos en invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	71	93,42
b.	No	5	6,58
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 6.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, mostró que el 93,42% han recibido algún tipo de práctica de cultivos en estas cubiertas. Sin embargo el 6,58% indicaron que no han recibido ningún tipo de práctica en invernaderos.

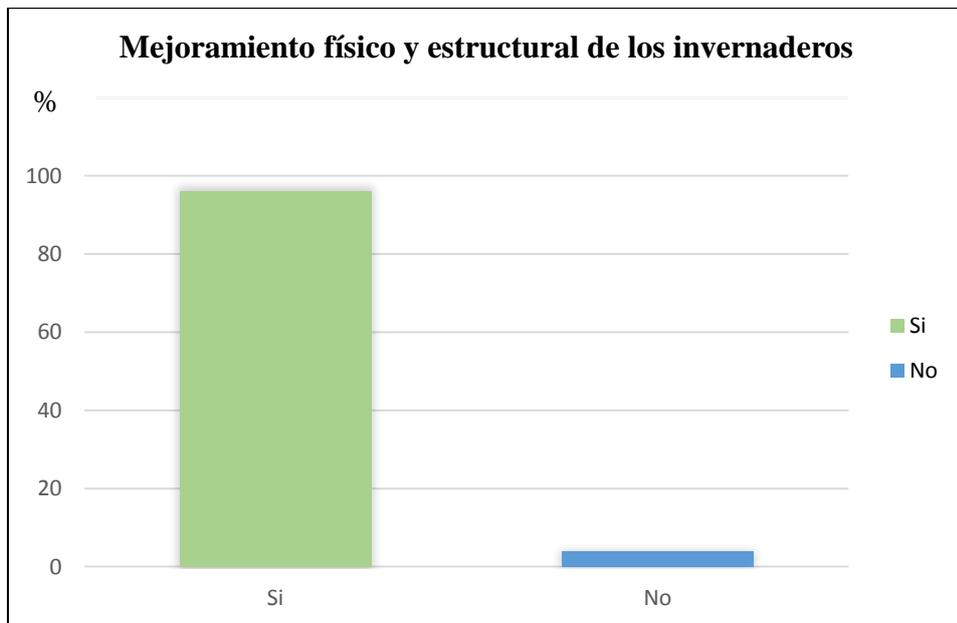
CUADRO N° 7

7. ¿Cree usted que es necesario el mejoramiento físico y estructural de los invernaderos en la Facultad de Agronomía?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	73	96,05
b.	No	3	3,95
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 7.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas determinaron que el 96,05% estuvieron de acuerdo con que es necesario un mejoramiento físico y estructural de las cubiertas. Mientras que el 3,95% no estuvo de acuerdo.

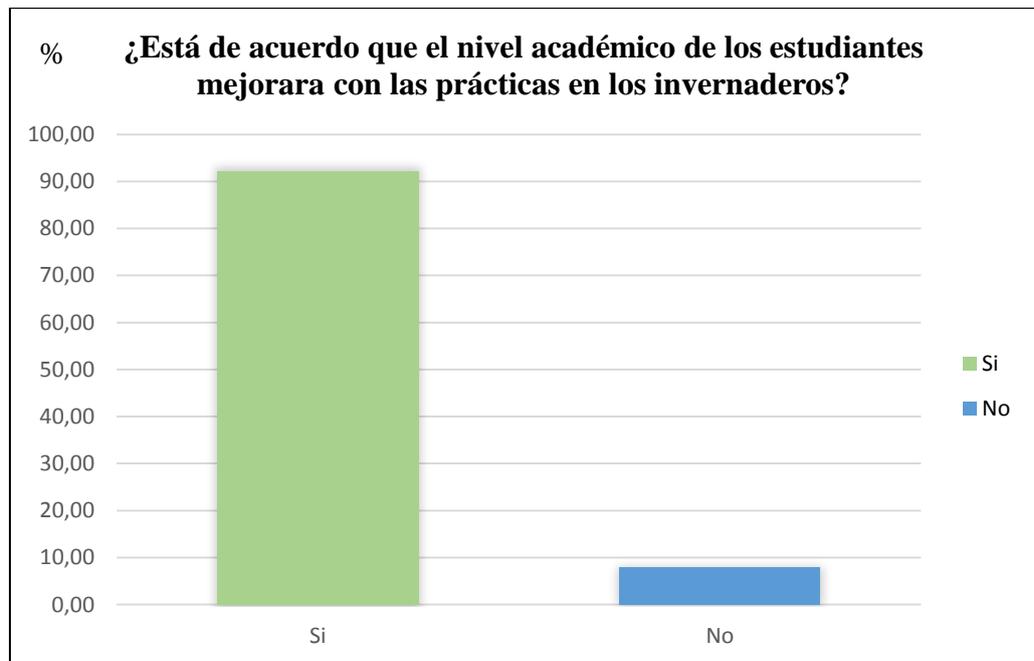
CUADRO N 8

8. ¿Está de acuerdo que el nivel académico de los estudiantes mejorara con las prácticas en los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	70	92,10
b.	No	6	7,90
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 8.



Interpretación.

Las encuestas mostraron que el 92,10% de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, estuvieron de acuerdo que el nivel académico ha mejorado con las prácticas en las cubiertas. Sin embargo el 7,90% expresaron que no.

CUADRO N° 9

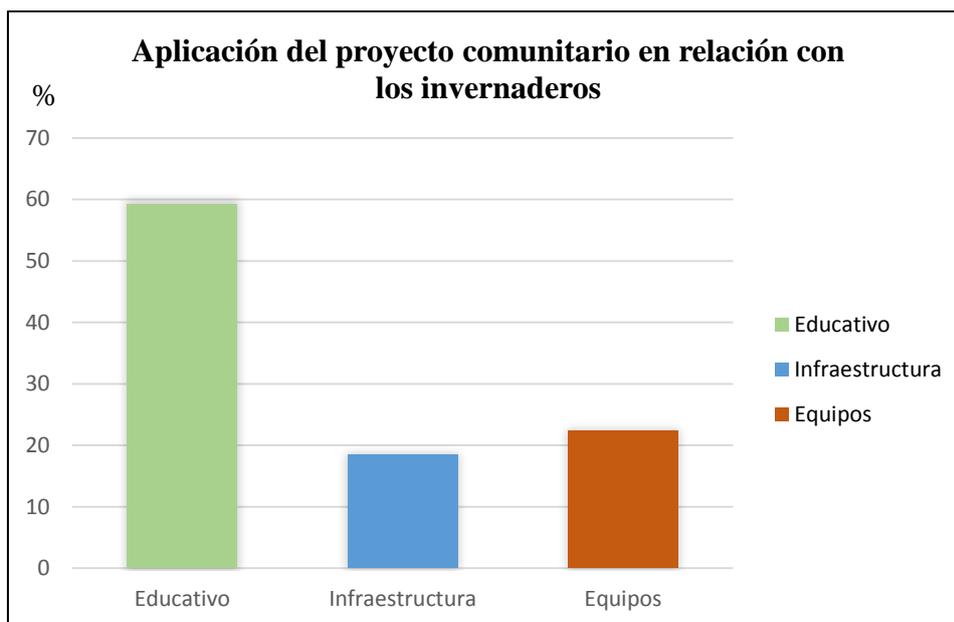
9. ¿De qué manera desearía que se aplique este proyecto comunitario en relación con los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Educativo	45	59,21
b.	Infraestructura	14	18,42
c.	Equipos	17	22,37
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 9.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas dirigida a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, el 59,21% indicaron que desearían que se aplique este proyecto comunitario con fines educativos. En tanto que el 22,37% en la renovación de equipos y el 18,42% infraestructura.

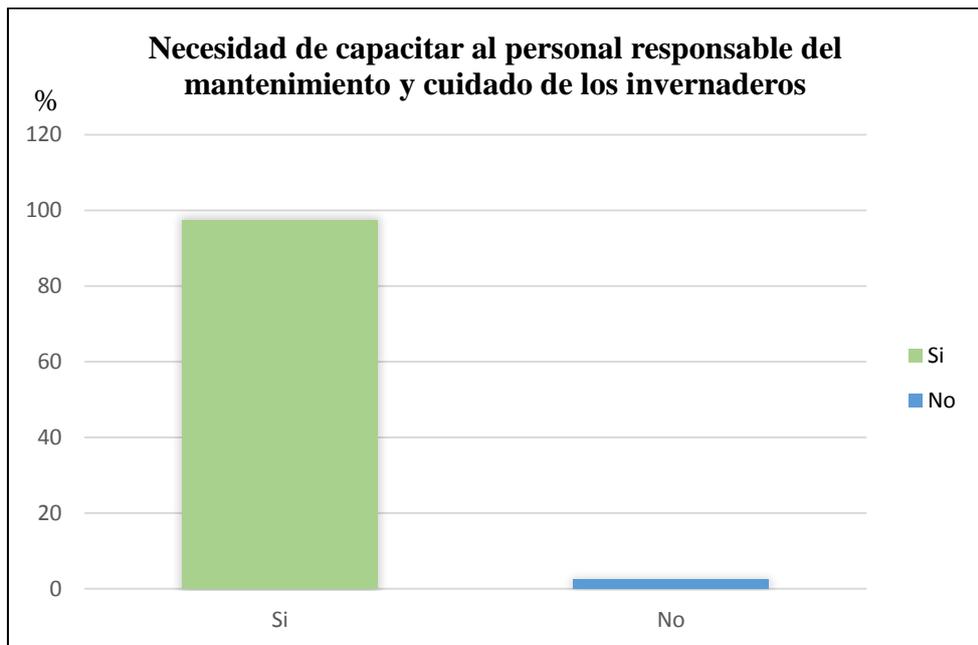
CUADRO N° 10

10. ¿Cree usted que existe la necesidad de capacitar al personal responsable del mantenimiento, cuidado y funcionamiento de los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	74	97,36
b.	No	2	2,64
Total		76	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 10.



Interpretación.

Las encuestas mostraron que el 97,36% de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, estuvieron de acuerdo que se debe capacitar al personal responsable del mantenimiento, cuidado y funcionamiento de las cubiertas de cultivo. Por su parte, el 2,64% no estuvo de acuerdo.

9.2. Encuestas dirigidas a Docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí.

CUADRO N° 11

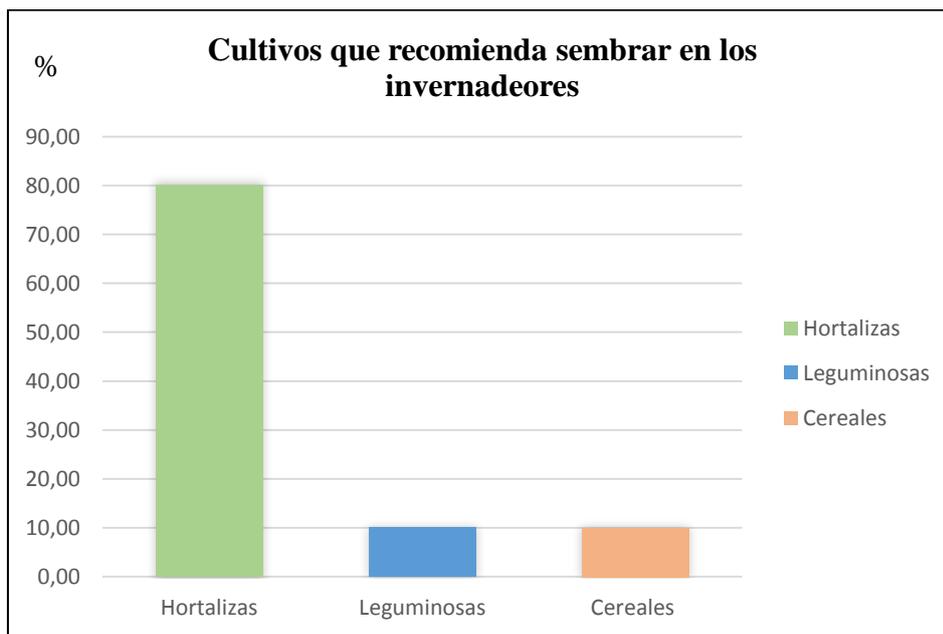
1. ¿Qué cultivos recomiendan sembrar bajo cubierta con el mejoramiento de los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Hortalizas	8	80,00
b.	Leguminosas	1	10,00
c.	Cereales	1	10,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 11.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, el 80% señalaron que con el mejoramiento de los invernaderos, recomiendan cultivar hortalizas. En relación al 10% que se inclinó por el cultivo de leguminosas y cereales.

CUADRO N° 12

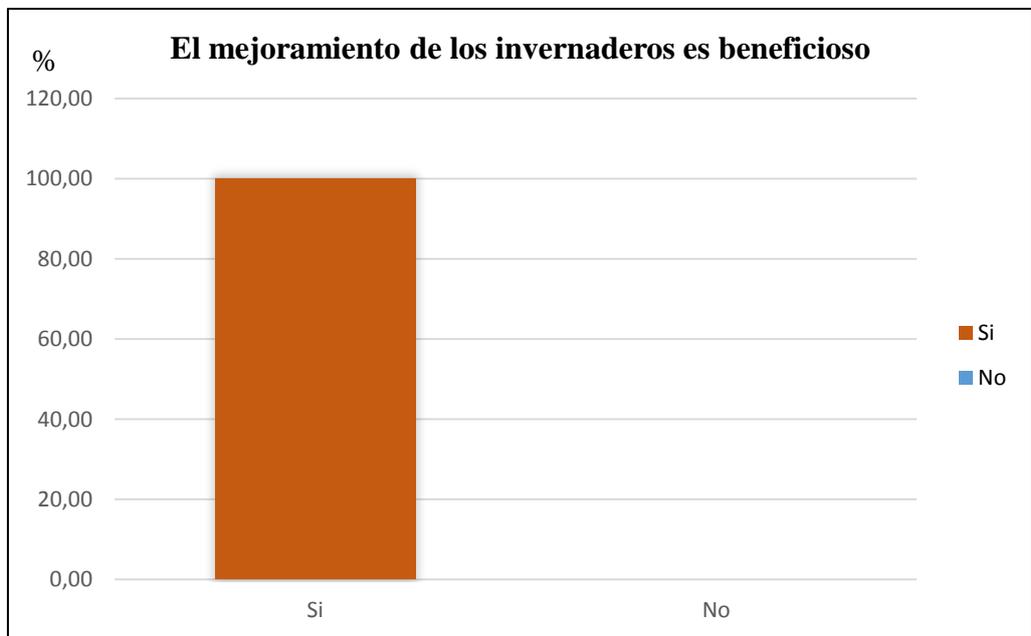
1. ¿Qué piensa usted que el mejoramiento de los invernaderos, es beneficioso?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	10	100,00
b.	No	0	0,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 12.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas dirigidas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, mostraron en un 100% que el mejoramiento de los invernaderos es beneficioso para los cultivos que se dan con prácticas académicas en esta institución de educación superior, lo cual permite la capacitación de los estudiantes del mismo centro de estudio.

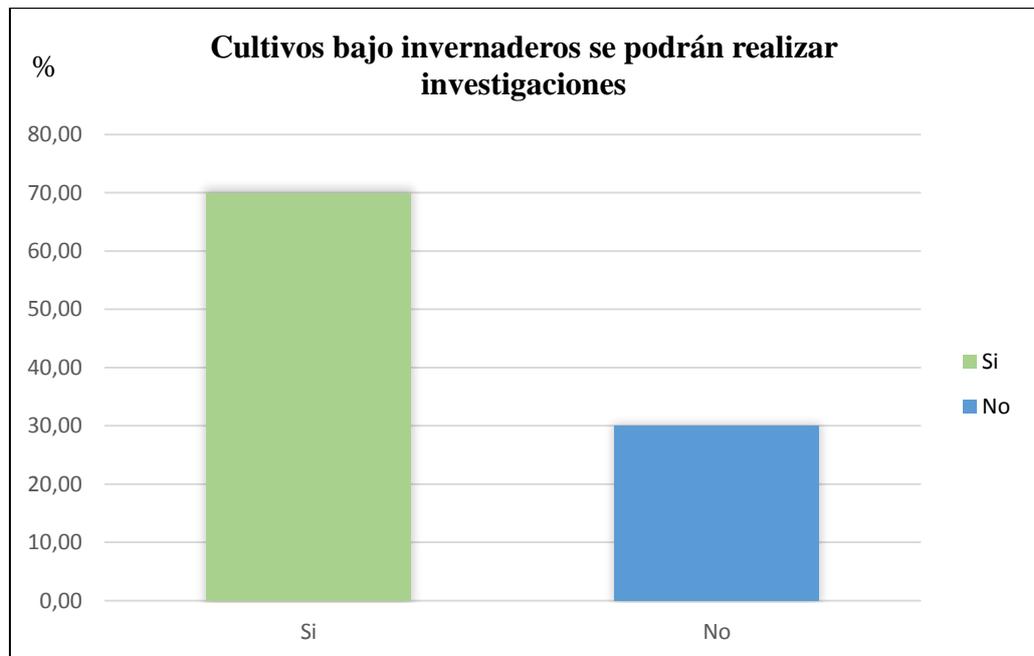
CUADRO N° 13

3. ¿Cree usted que los cultivos bajo invernadero, se darán las condiciones para realizar investigaciones?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	7	70,00
b.	No	3	30,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 13.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, evidenciaron, mostraron que el 70% creen que estas infraestructuras bajo invernadero se encuentran en condiciones para realizar investigaciones. Sin embargo el 30% no estuvo de acuerdo.

CUADRO N° 14

4. ¿Usted realiza prácticas bajo invernaderos con los estudiantes?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	8	80,00
b.	No	2	20,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 14.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, evidenciaron que el 80% de ellos realiza prácticas bajo invernadero con los estudiantes.

Mientras que el 20% no lo hace debido a sus condiciones de deterioro.

CUADRO N° 15

5. ¿Las prácticas bajo invernadero permiten mejorar y actualizar el nivel académico de los estudiantes?

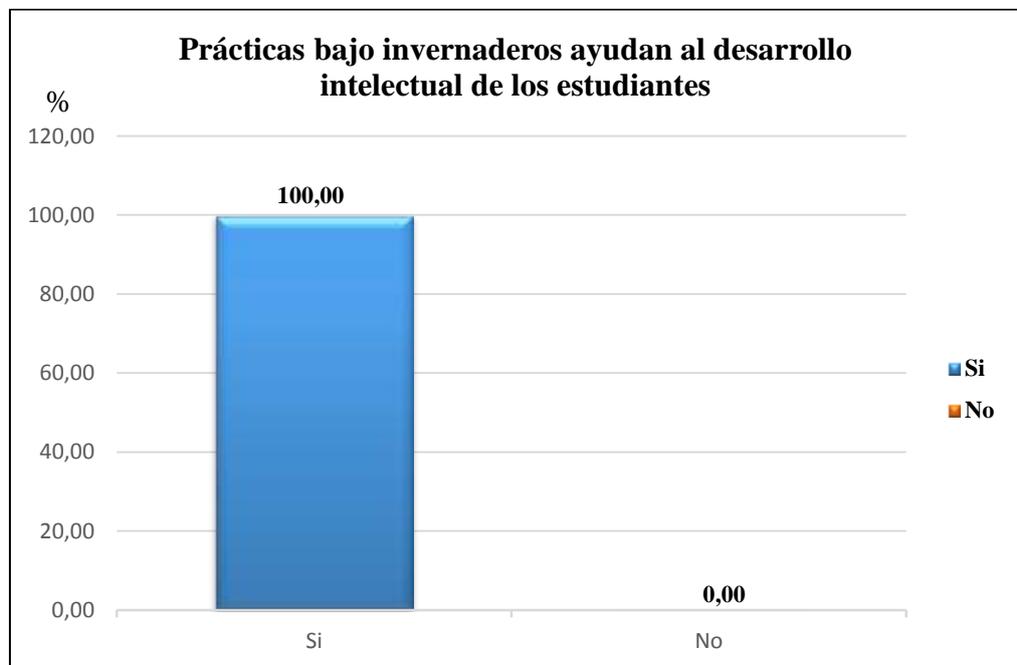
N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	10	100,00
b.	No	0	0,00

Total		10	100
--------------	--	-----------	------------

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 15.



Interpretación.

Las encuestas aplicadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, mostraron que el 100% está de acuerdo que las prácticas bajo invernadero ayudan al mejoramiento y actualización académica de los estudiantes en esta entidad educativa.

CUADRO N° 16

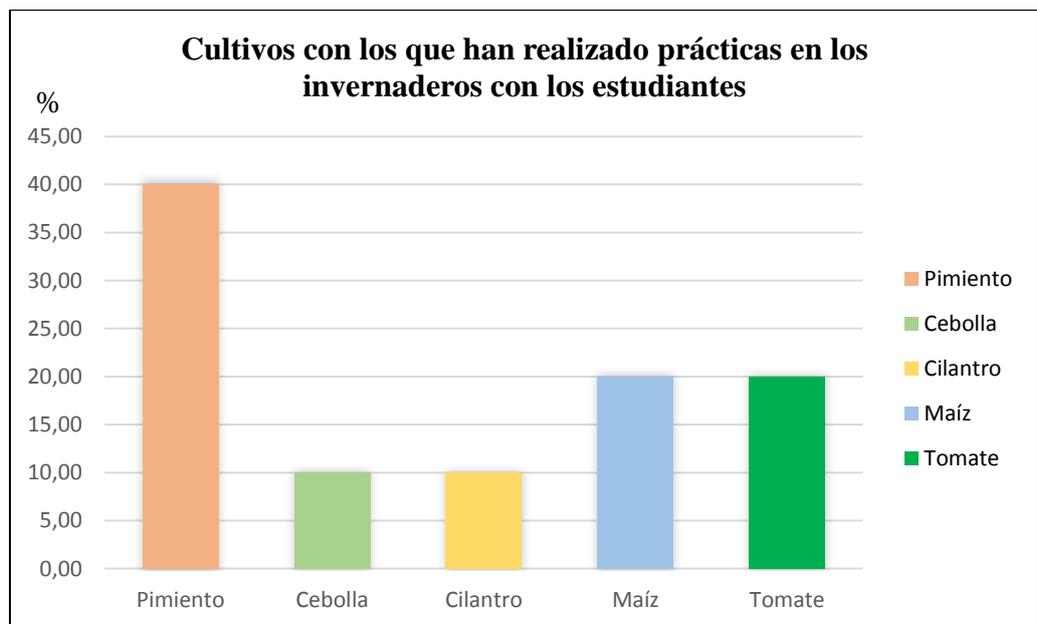
6. ¿Cultivos con los cuales ha realizado prácticas bajo invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Pimiento	4	40,00
b.	Cebolla	1	10,00
c.	Cilantro	1	10,00
d.	Maíz	2	20,00
e.	Tomate	2	20,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 16.



Interpretación.

Los resultados de encuestas aplicadas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, a los cuales se les preguntó qué tipo de cultivos ha realizado prácticas bajo invernaderos, se estableció que el 40% atribuyó a pimiento, en relación al maíz y tomate con el 20% cada uno. Mientras que cultivos como cebolla y cilantro reportaron el 10%.

CUADRO N° 17

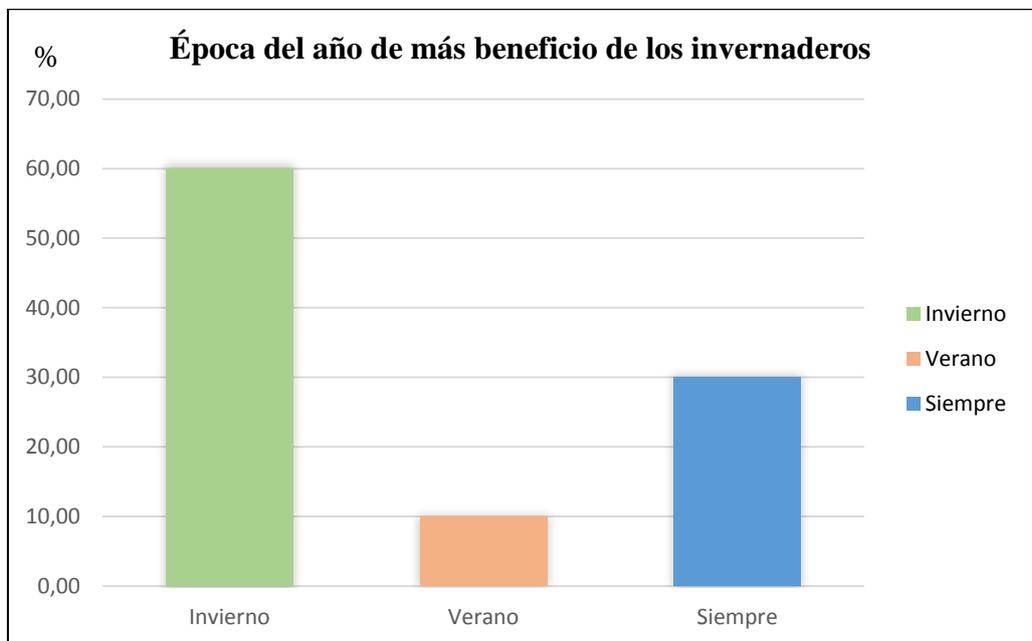
7. ¿En qué época del año es más beneficioso el uso de los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Invierno	6	60,00
b.	Verano	1	10,00
c.	Siempre	3	30,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 17.



Interpretación.

Las encuestas dirigidas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, a los cuales se les preguntó en que época del año es más beneficioso el uso de los invernaderos, donde el 60% señaló a la época lluviosas. Mientras que el 30% manifestaron que siempre y el 10% en época seca.

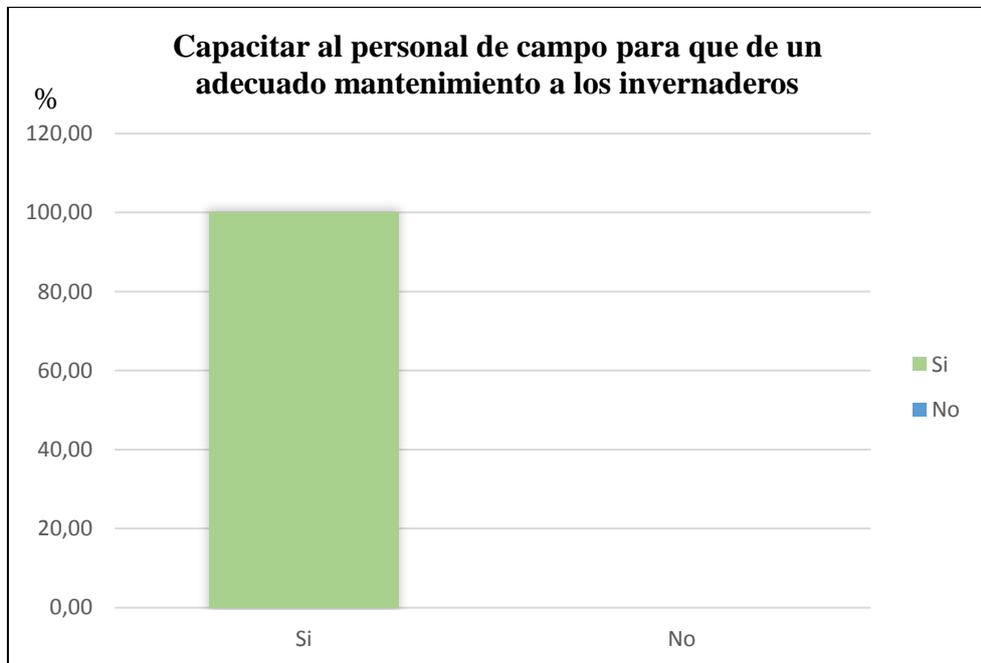
CUADRO N° 18

8. ¿Hay que capacitar al personal de campo para que realice mantenimientos de los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Si	10	100,00
b.	No	0	0,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a docentes de la FIAG
Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 18.



Interpretación.

Las encuestas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, mostraron que el 100% señalaron que hay que capacitar al personal de campo para que realice mantenimientos adecuados de los invernaderos.

CUADRO N° 19

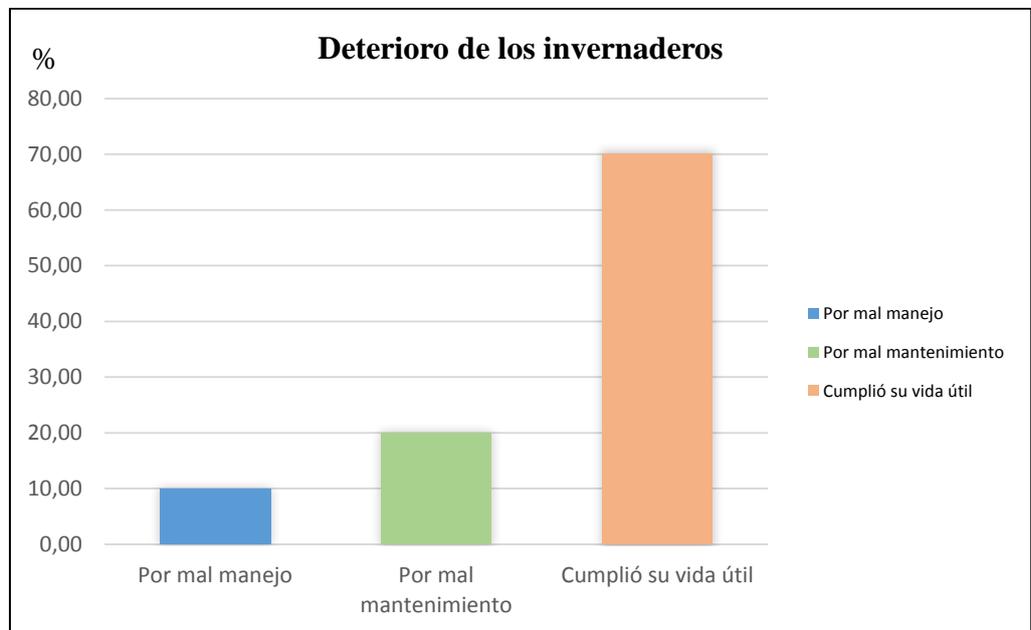
9. ¿A qué atribuye al deterioro de los invernaderos?

N°	Alternativas	Frecuencia	%
a.	Por mal manejo	1	10,00
b.	Por mal mantenimiento	2	20,00
c.	Cumplió su vida útil	7	70,00
Total		10	100

Fuente: Encuestas directas a estudiantes de la FIAG

Elaboración: Autores de la Investigación

GRÁFICO No 19.



Interpretación.

Los resultados de las encuestas a los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, a los cuales se les preguntó, a que atribuyen al deterioro de los invernaderos, el 70% señalaron que ya cumplió su vida útil. Mientras que el 20% manifestaron que se debió al mal mantenimiento y el 10% por mal manejo

X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al término de la ejecución y conclusión de este trabajo comunitario en la Facultad de Ingeniería Agronómica mediante el mejoramiento de la infraestructura de 3 invernaderos, se concluye que permitirá fortalecer los conocimientos teóricos-prácticos de los estudiantes y por ende se profundizaran las investigaciones con respecto a la producción de los diferentes cultivos tradicionales y no tradicionales de la zona.

Al realizar el respectivo cambio de plástico a los 3 invernaderos, permiten una mayor vida útil de los mismos; por lo que se recomienda, se continúe con el mejoramiento y equipamiento de estas infraestructuras, con la finalidad de profundizar las investigaciones con fines académicos, realizando investigaciones con este tipo de tecnología, para actualizar académicamente a los estudiantes que cursan en la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. Además que se socialice entre los agricultores con el propósito de mejorar la producción de los cultivos existentes en la zona, mediante esta modalidad.

XI. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Mediante el mejoramiento de la infraestructura de estos invernaderos de la Facultad de Ingeniería Agronómica, el cual fue realizado por los proponentes junto a los técnicos responsables de su ejecución, permitirá actualizar el ámbito tecnológico de conocimientos de los estudiantes y docentes de esta entidad de educación superior. Al mismo tiempo que se logrará un mejoramiento académico de este centro de educación superior a más de la parte teórica se complementa con la práctica, utilizando el medio del auto gestión con toda la infraestructura requerida para su propósito, como una solución válida dirigida a estimular la investigación.

Por ello la sustentabilidad y sostenibilidad de este accionar estará dado por la capacitación que se de en forma continua y actualizada al personal de campo para que realice mantenimiento a los invernaderos y con ello se incremente su vida útil.

XII. BIBLIOGRAFÍA.

- Arboleda, C; Cortes, R. 2009. Sistema de instrumentación para un invernadero. (en línea). Quiindio, Bogotá, CO,s.e. Consultado 8 oct. 2015. http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/revistadyp/Articulos/5ta%20Edición/articulo_invernadero
- Campos, D .2005. Agro climatología: Cuantitativa de Cultivos”. Editorial Trillas Primera Edición. México.
- Castañeda, R. 2010. Elementos de instrumentación y control para la simulación del balance de energía en un invernadero. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, México
- Camarena, J. 2010. Automatización del fertiriego con VISSIM y PDS. Zacatecas, México.
- Carrillo, V; Márquez J; Zúñiga E.2011. Sistema de control y monitoreo de un invernadero utilizando el PLC S7-200. Tesis para obtener el título de ingeniero en Comunicaciones y Electrónica. UAZ. Zacatecas, México
- Dinar, A; Zilberman, D. 2011. Economía de las tecnologías modernas de riego: Lecciones de la experiencia Israelí: riego por goteo en el valle de Giftlik. Revista de Estudios Agro- Sociales no. 167:175-179

- Fischman, D. 2008. Como Formar un invernadero para fomentar microempresas familiares. Editorial AEDOS. España.
- Lara, A; Herrera, G. 2009. Modelación del Clima en Invernaderos. UAQ, UAZ. México.
- Largo, M; Medina E; Fumero, G. 2014. Sostenibilidad Económica de los cultivos Protegidos. Centro Universitario Municipal Camajuaní. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Villa Clara. Cuba. Pág. 1-2
- Pacheco, E. 2007. Control de un sistema de riego por goteo en invernadero. México.
- Pérez, O. 2012. Diseño y manejo de las estructuras de cultivo protegido. Cataluña España pere.munoz@irta.cat. Pág. 3
- Pérez, M; Vernon, J. 2009. Sistemas de lógica difusa en invernaderos. Universidad de Guadalajara, México.
- Santos, B; Obregón, H; Salamé T. 2012. Producción de Hortalizas en Ambientes Protegidos: Estructuras para la Agricultura Protegida.
- Trujillo, A; Domínguez, C. 2006. Equipamiento y actualización de invernaderos. Primera Edición, Serie Educación y Desarrollo. Quito. Ecuador.

Villaverde, X. 2007. Fortalecimiento y Gestión en la construcción y administración de invernaderos y adicionales, Módulo 4. Escuela de Formación empresarial agropecuaria. Quito. Ecuador

Zadeh, L. 2010. Fuzzy sets” Departament of Electrical Engineering and Computer Sciences University of California. Berkley, CA.

ANEXOS

ANEXO N° 1.
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE ESTA ENTIDAD DE
EDUCACIÓN SUPERIOR.

Instrucciones:

Para contestar la presente encuesta utilice visto o X ✓ para marcar sus respuestas.

1.- ¿Cree usted que los invernaderos de cultivo se encuentran en proceso de deterioro?

Sí No

2.- ¿La FIAG cuenta con el presupuesto para el mejoramiento físico de estas estructuras y de sus instalaciones?

Sí No No sabe Pocas

3.- ¿Con la aplicación de un proyecto comunitario se podrá mejorar esta infraestructura que permitirá realizar prácticas continuas a los estudiantes y docentes?

Sí No

4.- ¿Cuántas personas conforman el mantenimiento y cuidado de estas infraestructuras?

1 a 2 3 a 4 Ninguna

5.- ¿Indique por parte de quienes ha recibido ayuda alguna vez para la implementación y mejoramiento físico de estas instalaciones?

Autogestión Autoridades de la FIAG Ninguno
Instituciones privadas Otros

- 6.- ¿Ha recibido usted algún tipo de práctica de cultivos en estos invernaderos y el manejo de su equipamiento?
Sí No
- 7.- ¿Cree que es necesario el mejoramiento físico y estructuras de riego por goteo dado las condiciones de invernadero en la Facultad de Agronomía?
Sí No
- 8.- ¿Esta Ud. de acuerdo que el mejoramiento físico y adecuaciones de los invernaderos permitirá mejorar el nivel académico de los estudiantes?
Sí No
- 9.- ¿De qué manera desearía que se aplique este proyecto comunitario en relación con los invernaderos?
Educativo Infraestructura Equipos
- 10.- ¿Cree usted que existe la necesidad de capacitar al personal responsable del mantenimiento, cuidado y funcionamiento de los invernaderos y sus sistemas de riegos?
Sí No

ANEXO N°2
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DE ESTA ENTIDAD DE
EDUCACIÓN SUPERIOR.

Instrucciones:

Para contestar la presente encuesta utilice visto o X ✓ para marcar sus respuestas.

1.- ¿Qué cultivos recomienda sembrar bajo cubierta con el mejoramiento de los invernaderos?

Hortalizas Leguminosas Cereales

2.- ¿Qué piensa Ud. Que el mejoramiento de los invernaderos es beneficioso?

Sí No

3.- ¿Cree que los cultivos bajo invernadero, se darán las condiciones para realizar investigaciones?

Sí No

4.- ¿Ud. Realiza prácticas bajo invernaderos con los estudiantes?

Sí No

5.- ¿Las prácticas bajo invernadero permiten mejorar y actualizar el nivel académico de los estudiantes?

Sí No

6.- ¿Cultivos con los cuales ha realizado prácticas bajo invernadero?

Sí No

7.- ¿En que época del año es más beneficioso el uso de invernaderos?

Invierno verano Siempre

8.- ¿Hay que capacitar al personal de campo para que realice mantenimientos a los invernaderos?

Sí No

9.- ¿A qué atribuye el deterioro de los invernaderos?

Por mal manejo

Por mal mantenimiento

Cumplió su vida útil

ANEXO N° 3
ANTES DEL MEJORAMIENTO DE LAS CUBIERTAS







ANEXO N° 4
ENCUESTAS A ESTUDIANTES



**ANEXO N° 5.
ENCUESTAS A DOCENTES**



ANEXO N° 6
REUNIÓN CON LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL



ANEXO N° 7
MEJORAMIENTO DE LAS CUBIERTAS







ANEXO N° 8 VISITA DE CAMPO



ANEXO N° 9
CUBIERTAS DE CULTIVOS TERMINADAS



ANEXO N° 10 VISITA DE CAMPO

		
REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRES INVERNADEROS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ		
AUTORES: FELIX JAVIER MENÉNDEZ NAVAS WALTER ARTURO MOREIRA QUIMIS JACINTO MANUEL PRADO MENDOZA DIEGO ARMANDO WILA ANGULO	DIRECTOR: ING. FREDY SANTANA PARRALES Mg. Eds.	
INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ	FACULTAD: INGENIERÍA AGRONÓMICA	
CARRERA: Ingeniería Agronómica		
FECHA DE PUBLICACIÓN: Noviembre 2015	N° DE PÁG: 86	
ÁREA TEMÁTICA: Agronomía		
PALABRAS CLAVES: MEJORAMIENTO - INFRAESTRUCTURA DE LOS INVERNADEROS - FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA - UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ		
RESUMEN: El trabajo de titulación, bajo la modalidad de desarrollo comunitaria fue realizado entre los meses de Mayo a Diciembre del 2015 en La Hacienda “La Teodomira” perteneciente a la Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Manabí, ubicada en la parroquia Lodana, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, Ecuador, localizada geográficamente a 01°09´ de latitud sur y 80°21´ de longitud oeste con una altitud de 47 msnm y presentó como objetivo general mejorar la infraestructura de tres protectores de cultivos de la Facultad de Ingeniería Agronómica, y se utilizó la metodología de acción participativa, con encuestas a estudiantes y docentes que fueron expuestas en cuadros y gráficos interpretados para establecer sus conclusiones y recomendaciones. Por lo que, mediante el mejoramiento de la infraestructura de estos protectores de cultivos de la Facultad de Ingeniería Agronómica, el cual fue realizado por los proponentes junto a los técnicos responsables de su ejecución, permitirá actualizar el ámbito tecnológico de conocimientos de los estudiantes y docentes de esta entidad de educación superior. Al mismo tiempo que se logrará un mejoramiento académico de este centro de educación superior a más de la parte teórica se complementa con la práctica, utilizando el medio del auto gestión con toda la infraestructura requerida para su propósito, como una solución válida dirigida a estimular la investigación. Por ello la sustentabilidad y sostenibilidad de este accionar estará dado por la capacitación que se de en forma continua y actualizada al personal de campo para que realice mantenimientos de la cubierta y con ello se incremente su vida útil.		
N° DE REGISTRO (en base de datos):	N° DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> X SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Tef:	Mail:
CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN: Dirección. km 17 vía Portoviejo - Santa Ana., Ecuador.	ING. FREDY SANTANA PARRALES Mg. Eds.	
	Teléfono:	
E-mail. fiag@utm.edu.ec . www.utm.edu.ec		

ANEXO N° 11

COSTO DE MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE TRES INVERNADEROS EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.

DETALLES	Cantidad por cada invernadero	Cantidad total	VALOR UNITARIO USD	VALOR TOTAL USD
Plástico	850 m2 c/u x 3	2.550	3.00	7.650.00
Sarán	400 m2 c/u x 3	1.200	2.30	2.760.00
Madera	Tiras	20	4.00	240.00
Cable	150 m c/u x 3	450	3.00	1350.00
Pernos	5 c/u x 3	15	8.00	120.00
Templadores	10 c/u x 3	30	9.70	290.00
Mano de obra	25 jornales por 4 semana	100	35.90	3.590.00
TOTAL				1.600.00