



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

**Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como
apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la
Granja San Isidro – UCSG**

AUTOR

Moreira Arteaga Jorge Frank

**Componente Práctico del Examen Complexivo previo a la
obtención del título de Ingeniero Agropecuario**

TUTORA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

14 de septiembre del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Componente Práctico del Examen Complexivo fue realizado en su totalidad por **Moreira Arteaga, Jorge Frank**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

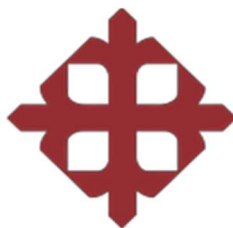
TUTORA

Ing. Caicedo Coello Noelia Carolina, M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John E. Franco Rodríguez, Ph.D.

Guayaquil, 14 de septiembre del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Moreira Arteaga Jorge Frank**

DECLARO QUE:

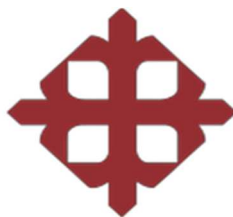
El presente Componente Práctico del Examen Complexivo, **Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 14 de septiembre del 2018

El Autor

Moreira Arteaga Jorge Frank



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Moreira Arteaga Jorge Frank**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Componente Práctico del Examen Complexivo, **Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 14 de septiembre del 2018

EL AUTOR

Moreira Arteaga Jorge Frank



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo del componente Práctico del Examen Complexivo **“Propuesta de Implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG.”**, presentado por el Moreira Arteaga Jorge Frank, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección

URKUND	
Documento	Moreira Arteaga, Anteproyecto EC UTE A 2018.docx (D41039072)
Presentado	2018-08-30 00:03 (+02:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	EC MOREIRA ARTEAGA JORGE UTE A 2018 Mostrar el mensaje completo
	0% de estas 12 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Kuffó García, 2018

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph.D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M.Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial a mis Padres Jorge y Malena, por el apoyo irrestricto y su cariño incondicional durante todo el transcurso de mi vida, a todas esas personas que estuvieron siempre allí para exigirme, alentarme y aconsejarme, a mis amigos el Ing. Ángel Triana Tomalá y al Ing. Alberto Peñalver Romeo, por la amistad, la confianza y los consejos brindados durante este proceso, a mi amiga Bella Crespo Moncada, por la motivación, las charlas y las buenas vibras, a mi Tutora y amiga Noelia Caicedo Coello “NC3”, por la paciencia, la amistad y sus consejos, aunque solo fue uno, de este dependió una de las decisiones más importantes y difíciles que he tomado en mi vida (gracias amiga), y no podría culminar estas líneas sin dejar de nombrar a alguien que se ganó mi respeto y admiración como persona, profesional y amigo, Ing. John Franco Rodríguez, gracias por todo los consejos y enseñanzas impartidas a lo largo de este proceso de formación académica, que apenas empieza pero nunca termina.

DEDICATORIA

Ⓟedicado a mis dos amados hijos Mathías y Bruno, que son mi fuerza, mi alegría, mi inspiración y mi motor para seguir adelante; y a mi querida compañera de vida Katty por todo lo que Significó como apoyo y fuerza motivacional.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Caicedo Coello Noelia Carolina, M.Sc.

TUTORA

Ing. John E. Franco Rodríguez, Ph.D.

DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Manuel Donoso Bruque, M.Sc.

COORDINADOR DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

CALIFICACIÓN

Ing. Caicedo Coello Noelia Carolina, M.Sc.

TUTORA

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo diseñar un Laboratorio Integral que sirva como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida **GUIA-P UCSG-UAL** en la Granja SAN ISIDRO de propiedad de la UCSG. Este proyecto permitirá la elaboración del manual de uso de laboratorio, la generación de un prototipo de infraestructura mínima, y el establecimiento de los diferentes equipos de laboratorio necesarios para monitorear y evaluar los parámetros más relevantes de las variables de suelo/sustrato, agua, medioambiente y nutrición vegetal, que se consideran dentro del manejo de un invernadero, mediante el uso de metodología de investigación mixta (cuantitativa y cualitativa) aplicando técnicas de Análisis Documental, Benchmarking, Entrevistas a Expertos, Grupo Focal con Docentes y Encuesta de opinión.

Palabras clave: Agricultura protegida, Invernadero, Modelo Almeriense, Laboratorio Integral

ABSTRACT

The objective of the project is to design a laboratory that will serve as a support to the GUIA-P UCSG-UAL Protected Agriculture Research Center at the SAN ISIDRO Farm owned by the UCSG. This project will allow the elaboration of the laboratory use manual, the generation of a prototype of minimum infrastructure, and the establishment of the different laboratory equipment necessary to monitor and evaluate the most relevant parameters from the variables of soil / substrate, water, environment and plant nutrition, which are considered in the management of a greenhouse, through the use of mixed research methodology (quantitative and qualitative) applying techniques of Documentary Analysis, Benchmarking, Interviews with Experts, Focal Group with Teachers and Opinion Survey.

Keywords: Protected Agriculture, greenhouse, Almeriense Model, Integrated Laboratory

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo general.	18
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Agroplasticultura.....	20
2.1.1 Importancia de la Agroplasticultura.....	21
2.1.2 Impacto de la Agroplasticultura en el Ecuador.	22
2.1.3 Impacto de la Agroplasticultura en las Zonas de planificación según SENPLADE Zonas 5 y 8 de la.....	22
2.2 Utilidad de un laboratorio para la Agroplasticultura	23
2.2.1 Análisis de Suelo (sustrato).....	23
2.2.2 Análisis de Agua.....	23
2.2.3 Análisis climático o medioambiental.	24
2.2.4 Análisis Foliar.	24
2.3 Implementación de Laboratorio de usos múltiples.....	24
2.3.1 Equipamiento de Laboratorio.....	24
3. MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1 Localización del proyecto	30
3.2 Metodología.....	31
3.2.1 Modelo Cualitativo.....	31
3.2.2 Modelo Cuantitativo.....	31
3.2.3 Organización de la metodología	33
3.3 Valoración preliminar del equipamiento e instrumentalización del laboratorio de campo para la producción en agricultura protegida....	35
3.3.1 Equipos, detalle económico.....	35
3.3.2 Materiales, detalle económico.....	36
4. RESULTADOS ESPERADOS.....	37
4.1 Académico.....	37
4.2 Técnico.....	37
4.3 Económico.....	37
4.4 Social.....	37

4.5 Intercultural.....	37
4.6 Ambiental.....	38
4.7 Tecnológico	38
4.8 Participación ciudadana.....	38
4.9 Científico.....	38
4.10 Contemporáneo	38

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de materiales a utilizar	11
Tabla 2. Descripción de equipos a utilizar	14
Tabla 3. Sistema de Metodologías empleadas.....	34
Tabla 4. Detalle económico de equipos.....	35
Tabla 5. Detalle económico de materiales.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Zona de Planificación 8	30
Gráfico 2. Ubicación de la Granja San Isidro UCSG.....	30

1 INTRODUCCIÓN

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil UCSG, fue creada el 17 de mayo de 1962 y a través del tiempo se ha convertido en uno de los centros de educación superior más importantes del país, generando, promoviendo, difundiendo y preservando la ciencia, tecnología, arte y cultura, formando personas competentes y profesionales socialmente responsables para el desarrollo sustentable del país, inspirados en la fe cristiana de la Iglesia Católica.

El Plan Estratégico de Desarrollo Institucional, PEDI 2017-2021 de la UCSG, estableció entre sus dominios tecnocientíficos y humanistas, los relacionados con el proyecto **GUIA UCSG-UAL**, los que fueron diseñados por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado VIP, a través del Sistema de Investigación y Desarrollo SINDE en talleres con las facultades y carreras, definiendo los ámbitos de investigación a realizar por parte de los grupos de trabajo asociados a la generación de nuevos saberes que son el producto de la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad que permita lograr un campus de funciones sustantivas orientadas al desarrollo agrícola territorial.

Es por esto que la UCSG apegada a los preceptos de la ley y siguiendo sus lineamientos estratégicos institucionales, decide llevar a cabo el proyecto “Adaptaciones del modelo hortícola español en un invernadero para condiciones de piso tropical seco ecuatoriano: diseño e implementación del **GRUPO UNIVERSITARIO INTERNACIONALIZADO DE AGROINVESTIGADORES UCSG-UAL (GUIA-P UCSG-UAL)**” con la implantación en la Granja “SAN ISIDRO” de propiedad de la UCSG, y que se encuentra a cargo de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo y sus carreras Agropecuarias.

Actualmente, existen varios modelos de producir alimentos vegetales, uno de ellos es el llamado “modelo almeriense”, que ha revolucionado los esquemas de trabajo en la agricultura, gracias al enfoque de agricultura protegida, el cual sinergia componentes básicos de agricultura de revolución verde, mejorados con elementos de agricultura de precisión, agricultura biodinámica, agricultura protegida y en la actualidad, agroecología en condiciones de invernadero (bajo cubierta y/o protección) que permite alcanzar indicadores de producción y productividad muy altos y rentables para los productores.

La agricultura protegida se refiere al uso de cualquier estructura cerrada cubierta por materiales transparentes o semitransparentes, que permite obtener condiciones artificiales de microclima para el cultivo de plantas y flores fuera de estación en condiciones óptimas (Portillo, 2006). De la superficie de explotación agrícola intensiva en Almería el 84.6 % está ocupada por invernaderos (Pérez, López y Fernández, 2002) y un 80 % de los cultivos se producen usando riego por goteo y fertirrigación (Granados, Thompson, Fernández, Gallardo y Gázquez, 2005).

De acuerdo con Beltrano y Gimenez (2015), la hidroponía es un conjunto de técnicas que permite el cultivo de plantas en un medio libre de suelo mediante el suministro adecuado de los requerimientos hídrico-nutricionales, a través del agua y la solución nutritiva, permitiendo producir plantas, en sitios o áreas como azoteas, suelos infértiles, terrenos escabrosos, invernaderos climatizados entre otros.

El estudio de la solución de suelo permite establecer el índice de demanda de nutrientes básicos, de manera que su aporte en la solución fertilizante real y el contenido en la solución de suelo a diferentes profundidades nos ofrezca una orientación de la demanda y disponibilidad de estos nutrientes. Asimismo, también indica de manera aproximada el índice de lixiviación de un determinado nutriente y los riesgos de contaminación,

como es el caso de los fertilizantes nitrogenados (Granados, Thompson, Fernández, Gallardo y Gázquez, 2005), por lo que un inapropiado manejo de la solución nutritiva afectaría la nutrición de la planta y, por ende, el rendimiento y la calidad de los frutos.

La mala nutrición de la planta puede ser visible solo cuando alcanza la etapa de toxicidad aguda o deficiencia aguda, momento en el cual se hace muy difícil poder revertir los daños causados al cultivo (Thompson, Pino, Joya, Segovia, y Gaitán, 2009).

Con lo antes expuesto se plantea la construcción de un laboratorio integral que permita el monitoreo, la detección y corrección temprana, in situ, de las diferentes variables que intervienen en las distintas etapas de desarrollo del cultivo.

Por lo expresado, el presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Proponer el diseño de un Laboratorio de Campo que sirva de apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Generar una propuesta de prototipo de infraestructura mínima para laboratorio, en la Granja San Isidro – UCSG.
- Elaborar el Manual de Uso del Laboratorio del Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG.

- Establecer los diferentes equipos de laboratorio necesarios para el control, medición, monitoreo y análisis de las variables suelo, agua y ambiente dentro del invernadero.
- Elaborar una propuesta económica, para la factibilidad de implementación de Laboratorio.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Agroplasticultura.

La Agroplasticultura es un conjunto de técnicas que consiste en utilizar distintos tipos de plástico en la agricultura (Delgado, Aperador y Bautista, 2011), esto proporciona a los cultivos protección contra plagas, insectos, las inclemencias del tiempo y la radiación solar; así mismo propicia un ciclo más rápido de producción.

La utilización de los plásticos en agricultura comenzó en los años 50 y continúa creciendo día a día, los plásticos han permitido convertir tierras aparentemente improductivas en modernos Sistemas de producción agrícola. Un claro ejemplo de ello es la provincia de Almería, en España, que, de una agricultura de subsistencia, ha pasado a contar con una gran concentración de invernaderos que la hacen modelo del desarrollo agrícola en muchas partes del mundo.

Los plásticos o polímeros en la agricultura tienen múltiples aplicaciones y su utilización se concentra en invernaderos, en túneles, en micro túneles, en acolchado o *mulching*, en mallas para sombrero y en embolsado (Espí, Salmerón, Fontecha, García y Real, 2006; Stavisky, 2010; Macías, Muñoz, Velásquez Sánchez, 2011).

Dentro de los plásticos más utilizados para la agricultura encontramos el Polietileno, el cual agrupa una familia numerosa de polímeros de distintas estructuras moleculares, que confieren distintas características. Tenemos: polietileno de Alta Densidad (PEAD), Polietileno de Baja Densidad (PEBD) y Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD) (butano, hexeno, octeno) (Espí, Salmerón, Fontecha, García, y Real, 2006; González-Viñas y Mancini, 2003; Garzón, Ortiz, Sánchez-Soto, Castillo y Rojano, 2016).

2.1.1. Importancia de la Agroplasticultura.

La Agroplasticultura permite modificar y controlar algunos parámetros ambientales que afectan el desarrollo de nuestros cultivos, factores como radiación solar, humedad, evapotranspiración, temperatura y agentes externos como insectos, plantas no deseadas y animales (Leslie y Reyes, 2017).

Algunos plásticos al ser fotoselectivos bloquean la radiación ultravioleta UV y permiten alterar el comportamiento de insectos ya que existen especies que necesitan de radiación UV para poder cumplir sus funciones biológicas y de orientación espacial; por otra parte, alterar el espectro solar dentro del invernadero también causa efectos sobre ciertas especies de hongos, ya que las esporas necesitan radiación UV para desarrollarse (Fontecha, Fernández, Salmerón, Benavente-García, Arias y López, 2004; Gallego, 2016).

Esto nos permite modificar los ciclos convencionales de producción del entorno natural, logrando incrementar rendimientos, prolongar períodos de cosecha, e incidir en la calidad de los productos, con el objeto de mejorar las condiciones de mercadeo de los productos agrícolas (Sergio y Antonio, 2010).

Un ejemplo claro de desarrollo agrícola mediante la implementación de la Agroplasticultura es la Provincia de Almería (sureste de España), es el mayor exponente europeo, y probablemente mundial, de la agricultura intensiva bajo plástico. El desarrollo sin precedentes de esta actividad agrícola, durante las últimas décadas, la ha convertido en la actualidad en el principal pilar de la economía de la provincia con una altísima producción hortofrutícola en pequeñas superficies, que ha supuesto que hoy encabece las exportaciones de estos productos (Becerra y Bravo, 2010).

Díez (2013) expone el caso de la agricultura intensiva de Almería como ejemplo de la manera en que se pueden hacer bien las cosas para salir de la

crisis. Y señala que este sector ha sido capaz de mejorar su posición competitiva en los mercados internacionales gracias a su decidida apuesta por el desarrollo tecnológico, de igual forma Callejón (2014), reconoce el modelo de horticultura intensiva de Almería como el promotor del despegue económico de dicha provincia.

2.1.2. Impacto de la Agroplasticultura en el Ecuador.

El uso de plásticos en el Ecuador comenzó a inicio de la década de los años 90 con los primeros cultivos florícolas del país y a mediados de la década es que este nuevo sistema se expande hacia nuevos cultivos como el banano, las frutillas y en especial el tomate riñón (Moreno, 2005).

En Ecuador, cerca de 30 000 hectáreas se utilizan para la producción de hortalizas, la mayoría de la producción hortícola se destina al consumo local (Salcedo, Pérez-Saiz, Reca-Cardena, Barbero-Francisco, y Lao, 2017).

La producción en invernaderos en Ecuador es aproximadamente de 1 000 hectáreas dedicadas principalmente a la producción de flores, estas se localizan en Tungurahua, Chimborazo, Pichincha, Napo, Loja, Cañar, Azuay, Bolívar, Cotopaxi y Guayas (Henao, 2000).

2.1.3. Impacto y potencialidades de la Agroplasticultura en las Zonas de planificación 5 y 8 de la SENPLADES.

No existen datos documentados o científicos sobre cultivos bajo invernaderos en Zonas de Planificación 5 y 8 del Ecuador.

2.2 Utilidad de un laboratorio para la Agroplasticultura.

La implementación de un laboratorio *in-situ* es de suma importancia dentro de un sistema de agricultura protegida ya que nos permitirá monitorear

y cuantificar las variables climáticas, edáficas, y fisiológicas, de nuestro cultivo de manera constante y oportuna (Chavez, Rangel y Mendoza, 2006; Caita, 2009; Duarte, Ajete, González, Bonet, y Sierra, 2010; Lorenzo, 2012; Kafkafi y Tarchitzky, 2012; Pacheco, 2016).

En concordancia a lo anteriormente expuesto la propuesta de investigación para la implementación de un laboratorio integral permitirá analizar los siguientes componentes dentro del invernadero:

2.2.1. Análisis de Suelo (sustrato).

El análisis de suelo permitirá conocer de forma casi inmediata, durante el desarrollo del cultivo, el diagnóstico nutricional del mismo y si el programa de fertilización nitrogenada que se está llevando a cabo es adecuado, indicando si se está produciendo una acumulación de nitratos en el sustrato, el pH, conductividad eléctrica, fosfatos, cloruros, sulfatos, nitratos, amonio, N-ureico, calcio, magnesio, sodio potasio, boro, hierro, manganeso, cobre, zinc (Thompson, Martínez, López-Toral, Fernández, Gallardo, Ginemez, 2004; Fernández, Aguilar, Carrique, Tortosa, García, López, Pérez, 2014).

2.2.2. Análisis de Agua.

Permitirá realizar pruebas para conocer las características físico-químicas del agua. Las características del agua que afectan la operación del fertirriego y que definen la calidad son: la presencia de elementos tóxicos, nivel de salinidad, pH y la concentración de bicarbonatos (Torri, 2005).

2.2.3. Análisis climático o medioambiental.

El desarrollo de los cultivos en invernaderos o en ambientes controlados, en sus diferentes fases de crecimiento, está condicionado por cuatro factores ambientales o climáticos: temperatura, humedad relativa, luz y CO², para que las plantas puedan realizar sus funciones es necesaria la

conjunción de estos factores dentro de unos límites mínimos y máximos, fuera de los cuales las plantas cesan su metabolismo, pudiendo llegar a la muerte (Fernández et al. 2014).

2.2.4. Análisis Foliar.

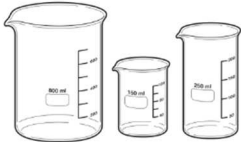





El análisis de tejido vegetal, usualmente conocido como análisis foliar, determina el contenido de nutrientes de una determinada parte de la planta, habitualmente la hoja. En combinación con el análisis del suelo, constituye una forma de desarrollar un buen programa de fertilidad para la producción. Así, mientras el análisis de suelo indica la disponibilidad relativa de sus nutrientes para el uso en los cultivos, el análisis de la planta proporciona una indicación de cuáles son los nutrientes que han sido absorbidos por las plantas (Torri, 2005).

2.3 Implementación de Laboratorio de usos múltiples.

2.3.1 Equipamiento de Laboratorio.


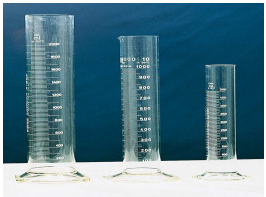





Dentro del equipamiento de Laboratorio de Campo, se consultó con la información generada a partir de la instalación de los Laboratorios de Química (Moreno, 2017) y de Agua, Suelo y Plantas (Llerena, 2016), establecidos dentro de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la UCSG y se consideró los siguientes Materiales y Equipos:

Tabla 1. Descripción de materiales a utilizar.

Material	Volumen	Marca	Imagen
Vaso de precipitación	(10) 400 ml (10) 250ml (10) 100ml	Pyrex	
Matraces aforado	(5) 10 ml (5) 25 ml (5) 50 ml (5) 100 ml	Fisherbrand	
Matraces Erlenmeyer	(10) 250 ml (10) 50 ml	Pyrex	
Kitasato	(6) 500 ml (6) 250 ml	Fisherbrand	
Tubos de ensayo	(50) 25mm	Fisherbrand	
Embudos	(10) 125 mm (10) 80 mm	Pyrex	

Continúa página 26...

...Viene de página 25

Material	Volumen	Descripción	Imagen
Vidrio reloj	(10) 100 mm (10) 150 mm	Pyrex	
Probetas graduadas	(4) 1000 ml (4) 500 ml	Pyrex	
Pipetas volumétricas	(6) 5 ml (6) 25 ml (6) 50 ml	Brand	
Bureta con llave	(5) 100 ml	Pyrex	
Pisetas	(4) 1000 ml	FisherBrand	
Mortero de laboratorio	(4) 250 ml	Haldenwanger	
Varilla de vidrio	(10) 300 mm	MBL	




Continúa página 27...

...Viene de página 26

Material	Volumen	Descripción	Imagen
Frasco gotero	(4) 100 ml		
Tapones de goma	(20) 25 mm	FisherBrand	
Soporte universal	(2) 500 mm	Nickel Electro	
Desecador con plato de porcelana	(1) 380 mm (1) plato	Duran	
Crisol	(5) 85 ml (5) 50 ml	Haldenwager	
Gradilla	(4) 4x6	Atrow	
Pinzas para crisoles	(4)	Fisherbrand	

Continúa página 28...




...Viene de página 27

Material	Volumen	Descripción	Imagen
Espátulas de manga de madera	(4) 200 mm (4) 300 mm	Schneider Gerd	
Mecheros	(5)	Fisherbrand	
Pera de succión	(4)	Deutsch Neumann	

Fuente: Moreno (2015); Llerena (2015)

Elaborado por: El Autor

Tabla 2. Descripción de equipos a utilizar

Equipo	Marca	Descripción	Imagen
Microscopio binocular	(2)Siedentopf VE-B6	Ocular: WF 10X – 20 mm con ajuste de dioptrías en uno de los oculares. Objetivos: 4X, 10X, 40X. Inmersión 100X (retráctil).	
Balanza analítica	VE-210		
Fotómetro para análisis de nutrientes en agricultura	Hanna HI 83399	Fotómetro capaz de analizar los nutrientes principales con los que se alimentan las plantas. Nitrógeno amoniacal, Nitratos, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Sulfatos.	

Continúa página 29...

...Viene de página 28

Equipo	Volumen	Descripción	Imagen
Mufla digital	Carbolite RHF1615- 230SN+&02-301		
Medidor de concentración de clorofila	Apoggi MC-100	medidor óptico con la capacidad de entregar una medición en unidades de mol de clorofila por m2.	
Multiparamétrico de sobremesa	Hanna HI5522	pHmetros profesionales de sobremesa (pH/ORP/ISE/Temp), con pantalla táctil a color, es muy manejable y sencillo para el usuario.	
Porómetro	SC-1 Meter Group	Porómetro, para medir la Conductancia Estomática "g"	
Sondas de succión	(2) A7401006		
Lisímetro de succión	(2) A740000K		
Espectrofotómetro	Zuzi 4211/50		

Fuente: Moreno (2015); Llerena (2015)

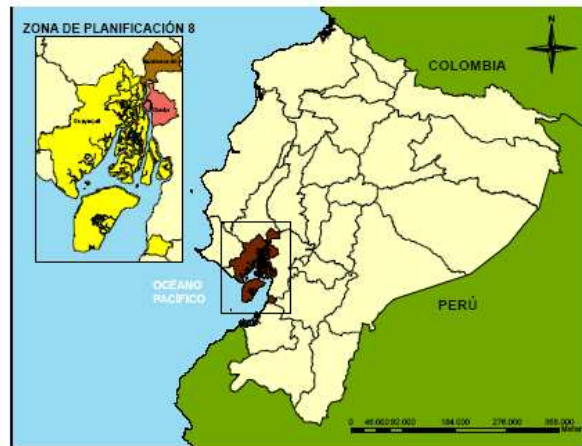
Elaborado por: El Autor

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del proyecto.

El desarrollo del Componente Práctico del Examen Complexivo se realizará en la Granja San Isidro de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, ubicado en la jurisdicción de la parroquia Juan Gómez Rendón (Progreso), kilómetro 55 Vía Guayaquil – Playas, provincia del Guayas, geográficamente con latitud S2°26'34.0" W 80°22'56.8"

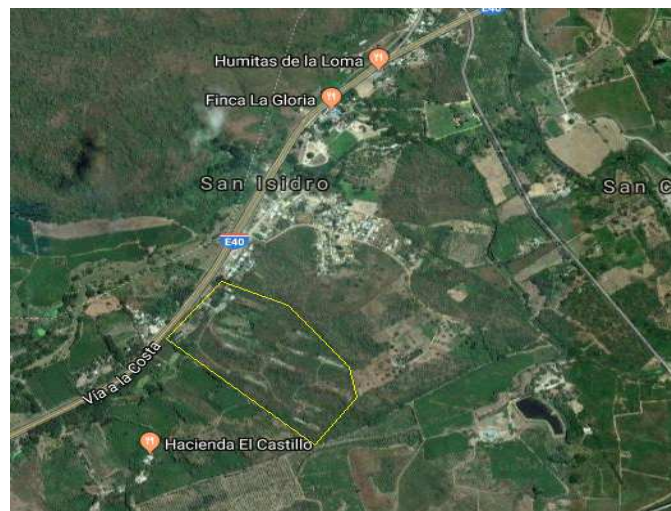
Gráfico 1. Zona de Planificación 8



Fuente: INEC, 2009.

Elaboración: SENPLADES, 2010

Gráfico 2. Ubicación de la Granja San Isidro UCSG



Fuente: Google Earth (2018)

3.2 Metodología.

El siguiente trabajo estará fundamentado en un método de investigación mixto de carácter cualitativo y cuantitativo.

3.2.1 Método Cualitativo.

3.2.1.1 Análisis Documental.

Esta técnica se fundamentará en cinco sectores estratégicos de búsqueda de información: plan estratégico de desarrollo institucional PEDI 2017 – 2021 de la UCSG, plan de las Carreras Agropecuarias 2017 – 2021, El Plan Nacional de ciencia y tecnología en Ecuador, normativa Senescyt para la educación técnica

3.2.1.2 Benchmarking.

Este módulo permitirá un análisis comparativo las instalaciones y equipamientos de laboratorios acreditados: INIAP, Universidad Agraria del Ecuador UAE, Universidad de Guayaquil UG, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Empresas privadas.

3.2.1.3 Entrevistas a Expertos.

Se entrevistará a personal responsable que trabaje como Laboratorista de la institución en la UCSG, y otras instituciones y empresas dedicadas al servicio de análisis de laboratorio para sus recomendaciones en cuanto a manejo, diseño y requerimiento de equipos.

3.2.2. Método Cuantitativo.

3.2.2.1 Grupo Focal con Docentes / especialistas en análisis de laboratorio.

Se realizará una reunión con modalidad de entrevista grupal abierta y estructurada entre docentes investigadores internos de la UCSG y externos nacionales e internacionales (Universidad de Almería UAL), en donde se seleccionará un moderador y se les presentará un grupo de preguntas

relacionadas a la adecuación e implementación de un laboratorio integral de análisis de agua, suelo, foliar y ambiental para la producción en invernaderos.

3.2.2.2 Encuesta de opinión.

Se encuestará a la población estudiantil de las carreras de Agropecuaria de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, para retroalimentar información recolectada hasta el momento, para de esta forma establecer y determinar las ventajas y oportunidades que conllevaría la implementación de un Laboratorio de Campo Integral en la Granja San Isidro.

Para efecto se utilizará como instrumento un formulario estructurado con preguntas cerradas alrededor del objeto de estudio: El laboratorio de campo para la producción en agricultura protegida (ver formulario en anexo)

Realización de la encuesta.

Se realizará la encuesta a Estudiantes de la carrera de Agropecuaria de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, que cuenta con un total de 112 estudiantes inscritos y haciendo énfasis en aquellos que se encuentren cursando las asignaturas de Botánica, Meteorología Agrícola, Agroecología, Agrometeorología y Fenología, Manejo Integrado de Plagas, Riego y Drenaje, Horticultura y Cultivos de ciclo corto.

Para efectos de determinar el tamaño de la muestra se aplicará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

N: Total de la población 112

Z_α: 87, si el nivel de confianza es del 95 %;

80, si el nivel de confianza es del 90 %;

73, si el nivel de confianza es del 85; y

96, Si el nivel de confianza es del 99 %

p = frecuencia esperada del factor a estudiar.

Cuando se desconoce dicha frecuencia se utiliza

el valor $p=0.5$ (50 %) que maximiza el tamaño

muestral.

$q = 1 - p$

d = precisión o error admitido. (0.05%)

3.2.3 Organización de la metodología.

De acuerdo a los objetivos planteados y para el cumplimiento de los mismos para el desarrollo del presente Componente Práctico del Examen complejo, se establece la siguiente metodología, cuya relación es como sigue:

Tabla 3. Sistema de Metodologías empleadas

Objetivo	Paradigma	Métodos	Técnicas	Instrumentos	Población	Muestra	VARIABLES
Proponer el diseño de un Laboratorio de Campo que sirva de apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG.	Mixto	Lógico-deductivo-Explicativo	Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de trabajo • Guion de entrevista • Formulario dirigido 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes de Agropecuaria • Grupo Focal de Docentes UCSG -UAL 	<ul style="list-style-type: none"> • 144 estudiantes • Universo finito 	<ul style="list-style-type: none"> • Académico • Científico • Técnica • Tecnológica • Económica • Social • Ambiental • Intercultural • Político • Contemporáneo • De participación ciudadana
Generar una propuesta de prototipo de infraestructura mínima para laboratorio, en la Granja San Isidro – UCSG.	Cualitativo	No experimental-Descriptivo	Observación participante	<ul style="list-style-type: none"> • Guía estructurada de observación • Guion de entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes de Agropecuaria. • Grupo Focal de Docentes UCSG -UAL 	<ul style="list-style-type: none"> • 144 estudiantes • Universo finito 	<ul style="list-style-type: none"> • Académico • Científico • Técnica • Tecnológica • Económica • Ambiental • De participación ciudadana
Elaborar el Manual de Uso del Laboratorio del Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG.	Cualitativo	No experimental-Descriptivo	•Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> • Observación participante 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía estructurada de Observación. • Guion de entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Docentes • Graduados 	<ul style="list-style-type: none"> • Académico • Científico • Técnica • Tecnológica • Ambiental • De participación ciudadana
Establecer los diferentes equipos de laboratorio necesarios para el control, medición, monitoreo y análisis de las variables suelo, agua y ambiente dentro del invernadero.	Cuantitativo	Experimental-descriptivo	Diseño completamente al azar	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Comprobación (Checklist) 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones con laboratorios de diagnóstico 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones acreditadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica • Tecnológica • Económica • Académico • Científico • Contemporáneo • De participación ciudadana
Elaborar una propuesta económica, para la factibilidad de implementación del laboratorio	Cuantitativo	Descriptiva	Análisis documental	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de Comprobación (Checklist) • Presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas proveedoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Universo finito de proveedores registrados en el Ecuador 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica • Tecnológica • Económica • Académico • Científico • Contemporáneo • De participación ciudadana

3.3 Valoración preliminar del equipamiento y materiales del laboratorio de campo, para la producción en agricultura protegida.

3.3.1 Equipos, detalle económico.

De acuerdo a los equipos requeridos, los costos son:

Tabla 4. Detalle económico de equipos.

Equipos	Marca	Precio USD
Microscopio binocular	(2) Siedentopf VE-B6	\$ 2 085.50
Balanza analítica	VE-210	\$ 1 579.36
Fotómetro para análisis de nutrientes en agricultura	Hanna HI 83325	\$ 808.59
Espectrofotómetro	Zuzi 4211/50	\$ 5 305.42
Mufla digital	Carbolite RHF1615-230SN+&02-301	\$ 4 184.16
Medidor de concentración de clorofila	Apoggi MC-100	\$ 2 918.00
Multiparamétrico de sobremesa	Hanna HI5522	\$ 1 170.00
Porómetro	POR001	\$ 3 989.00
Sondas de succión	(4) A7401006	\$ 763.48
Lisímetro de succión	(4) A740000K	\$ 321.00
TOTAL		\$ 23 124.42

Fuente: Fisherbrand (comunicación directa, 2018)

3.3.2 Material, detalle económico.

De acuerdo a los Materiales requeridos, los costos son:

Tabla 5. Detalle económico de materiales

Material	Volumen	Marca	Precio USD
Vaso de precipitación	(10) 400 ml	FisherBrand	\$ 46.64
	(10) 250ml		\$ 45.29
	(10)100ml		\$ 42.72
Matraces aforado	(5) 10 ml	FisherBrand	\$ 34.31
	(5) 25 ml		\$ 35.41
	(5) 50 ml		\$ 41.44
	(6) 100 ml		\$ 42.37
Matraces Erlenmeyer	(10) 250 ml	Pyrex	\$ 56.95
	(10) 50 ml		\$ 5638
Kitasato	(6) 500 ml	FisherBrand	\$ 185.29
	(6) 250 ml		\$ 122.11
Tubos de ensayo	(50) 25mm	FisherBrand	\$ 27.54
Embudos	(10) 125 mm	Pyrex	\$ 210.30
	(10) 80 mm		\$ 161.40
Vidrio reloj	(10) 100 mm	Pyrex	\$ 167.65
	(10) 150 mm		\$ 227.94
Probetas graduadas	(4) 1000 ml	Pyrex	\$ 277.04
	(4) 500 ml		\$ 142.24
Pipetas volumétricas	(6) 5ml	Brand	\$ 77.47
	(6)25 ml		\$ 115.21
	(6) 50 ml		\$ 111.43
Bureta con llave	(5) 100 ml	Pyrex	\$ 157.55
Pisetas	(4) 1000 ml	FisherBrand	\$ 20.59
Mortero de laboratorio	(4) 250 ml	Haldenwanger	\$ 113.24
Varilla de vidrio	(10) 300 mm	MBL	\$ 44.93
Frasco gotero	(4) 100 ml		\$ 38.60
Tapones de goma	(20) 25 mm	FisherBrand	\$ 21.17
Soporte universal	(2) 500 mm	Nickel Electro	\$ 25.88
Desecador con plato de porcelana	(1) 380 mm	Duran	\$ 570.00
Crisol	(5) 85 ml - (5) 50 ml	Haldenwager	\$ 170.55
Gradilla	(4) 4x6	Atrow	\$ 120.52
Pinzas para crisoles	(4)	Fisherbrand	\$ 35.84
Espátulas de manga de madera	(4)300mm - (4)300 mm	Schneider Gerd	\$ 151.62
Mecheros	(5)	Fisherbrand	\$ 28.80
Pera de succión	(4)	Deutsch Neumann	\$ 29.10
TOTAL			\$ 3 755.42

Fuente: Fisherbrand (comunicación directa, 2018)

4 RESULTADOS ESPERADOS

4.1 Académico.

Permitirá comprobar teorías científicas y modelos matemáticos para verificación de hipótesis, en trabajos de orden técnico y tecnológico, que contribuyan a la sostenibilidad del sector agrícola, en los ámbitos social, ambiental y económico, aportando con soluciones de orden práctico, versátil y fáciles de adoptar por los productores, incrementando niveles de empleo permanente, producción, productividad.

4.2 Técnico.

Facilitará los elementos para el desarrollo de habilidades y destrezas técnicas en el manejo de sistemas de fertirrigación, manejo integrado de nutrientes (MIN), nutrición vegetal, manejo postcosecha de vegetales, inocuidad, trazabilidad.

4.3 Económico.

Permitirá la implementación de nuevos sistemas hortícolas más eficientes y productivos, los que contribuyan a incrementar el beneficio económico por la inversión aplicada.

4.4 Social.

Generará las condiciones favorables para empoderar talento humano a través de los eventos de capacitación que contribuyan a incrementar y certificar las competencias para el desarrollo en actividades de manejo de cultivos bajo invernaderos.

4.5 Intercultural.

A través del proyecto se fomentará el diálogo entre ciencia y tecnología con los saberes ancestrales en materia de la agroproducción, integrando los conocimientos y experiencias de los agricultores de la zona, los que, sumados a las nuevas técnicas de producción, den como resultante, el diálogo de saberes que fortalezcan la riqueza cultural de los agroproductores.

4.6 Ambiental.

El proyecto contribuirá al fortalecimiento de las buenas prácticas agrícolas y al uso responsable y adecuado de insumos, identificando posibles focos de impacto ambiental para su inmediata corrección.

4.7 Tecnológico.

La adquisición de equipos de última tecnología permitirá resultados de laboratorios más precisos, confiables y en menor tiempo.

4.8 Participación ciudadana.

Al ser un proyecto sin fines de lucros permitirá realizar análisis de laboratorio a un precio más asequible.

4.9 Científico.

El proyecto consolidará un espacio para el intercambio de conocimientos entre los diferentes grupos que interviene, investigadores, docentes, estudiantes, agricultores y facilitará el contingente para trabajos de titulación de estudiantes carrera de Agropecuaria y/o Agroindustria.

4.10 Contemporáneo.

Permitirá a través de sus distintos componentes, atraer la atención de inversiones, públicas o privadas, en la actividad agroproductiva.

BIBLIOGRAFÍA.

- Becerra, A. T., y Bravo, X. L. (2010). La agricultura intensiva del poniente almeriense Diagnóstico e instrumentos de gestión ambiental. Revista Electrónica de Medio Ambiente, (8), 18-40.
- Beltrano, J., y Gimenez, D. O. (2015). Cultivo en hidroponía. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Caíta, A., y Fabio, J. (2009). Control climático en invernaderos. Ingeniería e Investigación, 29(3), 149-150.
- Callejón, S. (2014). El modelo de horticultura intensiva de Almería ante la crisis actual.
- Cánovas Fernández, G. (2012). Evaluación de un protocolo de manejo de la fertilización nitrogenada en cultivo de pimiento en invernadero.
- Chavez, P. E. F., Rangel, P., y Mendoza, A. B. (2006). Manual para la preparación de soluciones nutritivas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Delgado, A. E., Aperador, W., y Bautista Ruíz, J. H. (2011). Optical properties of ldpe films with different additives mixtures. Ingeniería y Ciencia, 7(14), 49-70.
- Díaz, T., Espí, E., Fontecha, A., Jiménez, J. C., López, J., y Salmerón, A. (2001). Los filmes plásticos en la producción agrícola. Mundi-Prensa/Repsol YPF.
- Díez, J. C. (2013): Hay vida después de la crisis. Barcelona, Plaza y Janes.

- Duarte Díaz, C., Ajete Gil, M., González Robaina, F., Bonet Pérez, C., y Sierra Castellanos, L. O. (2010). Dosificación de fertilizante para el fertirriego del tomate protegido en Ciego de Ávila. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 19(3), 12-16.
- Espi, E.; Salmerón, A.; Fontecha, A.; García, y.; Real, A.I. 2006. Plastic films for agricultural applications. *J. Plastic Film Sheeting*. 22(2):85-102.
- Fernández, M.M., Aguilar M.I., Carrique J.R., Tortosa J., García C., López J.M., Pérez J., 2014. Suelo y medio ambiente en invernaderos. *Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural*. 135 p.
- Fontecha, A., Fernández, J. A., Salmerón, A., Benavente-García, A. G., Arias, S. B., y López, A. (2004). Efectos del uso de plásticos fotoselectivos sobre el desarrollo y la productividad del tomate en invernadero. *Agricultura: Revista agropecuaria*, (868), 890-893.
- Gallego, M. P. F. (2016). Compatibilidad de *eretmocerus mundus mercet* (hymenoptera aphelinidae) y *amblyseius swirskii* athias-henriot (acari: phytoseiidae), importantes enemigos naturales de la mosca blanca *bemisia tabaci* (gennadius) (hemiptera: aleyrodidae) en cultivos hortícolas, con nuevas barreras físicas selectivas y modernos plaguicidas (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica de Madrid).
- Garzón, E., Ortíz, I. M., Sánchez-Soto, P. J., Castillo, J. C., y Rojano, A. (2016). Modelización del proceso de envejecimiento natural de un material polimérico utilizable como cubierta de invernaderos (modellization of the process of natural aging of a polymer material applied for greenhouse covers). *Revista Latinoamericana de metalurgia y materiales*, 60-82.

- Granados, M. R., Thompson, R. B., Fernández, M. D., Gallardo, M., y Gázquez, J. C. (2005). Uso de sondas de succión para el manejo de la fertilización nitrogenada en un cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero. *Sistemas de recomendación de abonado* (Ramos C. et al., eds). Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Córdoba, Spain, 79-85.
- Henao, F. (2000). Platicultura en el Agro. <http://hoy.tawsa.com/noticias-ecuador/platicultura-en-el-agro-47071.html> (Consultado el: 27/03/2018).
- Kafkafi, U., Tarchitzky J. (2012) *Fertirrigación: Una herramienta para una eficiente fertilización y manejo del agua*. Paris: Asociación Internacional de la Industria de Fertilizantes (IFA).
- Leslie, J. F. M., y Reyes, A. S. S. (2017). Determinación del estado tensional de un invernadero tipo capilla en áreas de clima tropical. *Innovare: Revista de ciencia y tecnología*, 5(1), 1-19. En línea. <http://www.camjol.info/index.php/INNOVARE/article/view/3180> Consultado el 01-11-2017.
- Lorenzo, P. (2012). El cultivo en invernaderos y su relación con el clima. *Cuadernos de Estudios Agroalimentarios (CEA)*, (3), 23-44.
- Macías, H.; Muñoz, J.A.; Velásquez, M.A.; Sánchez, I. 2011. Tecnología de producción de plántula y cosecha de chile con platicultura. Caso de estudio: Región Lagunera. En: Spring, O. (ed.) *Los retos de la investigación del agua en México*. UNAM. p. 283-290
- Moreno, M. 2005. La platicultura. Una alternativa para mejorar la productividad del tomate riñón en la década de los noventa en Ecuador

- Torri, S. (2005). Análisis foliar. Research Gate. University of Buenos Aires
Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/305849363>
- Pacheco, A. (2010). Asesores en Construcción y Extensión Agrícola. Obtenido de Nutrición Vegetal y Soluciones Nutritivas II".
- Pérez, J., López, J. C., y Fernández, M. J. (2002). La agricultura mediterránea en el siglo XXI. *Mediterráneo Económico*, 2, 262-282.
- Portillo, M. A. (2006). Manual de agricultura protegida los 5 pilares.
- Rojas, P. L. (2000). El fertirriego y la plasticultura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Salcedo, G. A., Pérez-Saiz, M., Reca-Cardena, J., Barbero-Francisco, F. J., y Lao, M. T. (2017). Climate characterization under protection facilities in the American inter-tropical region. *Acta Horticulturae*, 1170:1077-1084.
- Sergio, P. O., y Antonio, M. M. (2010). Agricultura protegida. Invernaderos.
- Stavisky, A. 2010. Plasticultura en la Argentina. Informe Frutihortícola. Comité Arg. Plásticos para la Producción Agropecuaria, CAPPA. 4p.
- Thompson, R. B., Pino, M. G., Joya, M., Segovia, C., y Gaitán, C. M. (2009). Evaluation of rapid analysis systems for on-farm nitrate analysis in vegetable cropping. *Spanish Journal of Agricultural Research*, (1), 200-211.
- Zenner de Polanía, I., y Peña Baracaldo, F. (2013). Plásticos en la agricultura: beneficio y costo ambiental: Una revisión. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 16(1), 139-150.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a Estudiantes

Estimado estudiante: El presente cuestionario ha sido elaborado para obtener información sobre las prácticas aplicadas por el (la) docente en las asignaturas de Botánica, Meteorología Agrícola, Agroecología, Agrometeorología y Fenología, Manejo Integrado de Plagas, Riego y Drenaje, Horticultura y Cultivos de ciclo corto. Los datos obtenidos serán empleados en la Investigación "Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG". Por ello se les solicita muy cordialmente, sea contestado EN SU TOTALIDAD. Así mismo, se le asegura estricta confidencialidad en el manejo de los datos.

1. Dentro del proceso de clase práctica de Botánica, Meteorología Agrícola, Agroecología, Agrometeorología y Fenología, Manejo Integrado de Plagas, Riego y Drenaje, Horticultura y Cultivos de ciclo corto, ¿pudo usted conocer todos implementos, equipos, herramientas y laboratorios o instalaciones básicas para poder realizar las prácticas?

.....
.....
.....
.....

2. Indique los elementos que usted consideró necesarios para desarrollar una práctica:

.....
.....
.....
.....

Señale otros:

3. ¿Cuántas prácticas desarrolló en el semestre que cursó?

- Ninguna
- 1 a 3
- 4 o más de 4

4. ¿Conoció sobre alguna ficha técnica o formato de los procesos de cada actividad o proceso práctico?

- Sí
- No

5. Usted por iniciativa, ¿generó alguna ficha técnica?

- Sí
- No

6. ¿Considera que cuenta con los laboratorios e instalaciones necesarias dentro de la facultad, para el desarrollo apropiado de las actividades prácticas?

- Sí
- No

7. Indique las prácticas realizadas durante el semestre que cursó

- * SI
- * NO

8. Mencione si usted considera necesario realizar prácticas para el desarrollo de sus habilidades y destrezas en las asignaturas propuestas.

- Poco necesario
- Necesario
- Muy necesario

9. ¿Considera que las prácticas realizadas fueron suficientes? Si su respuesta es NO, explique ¿por qué?

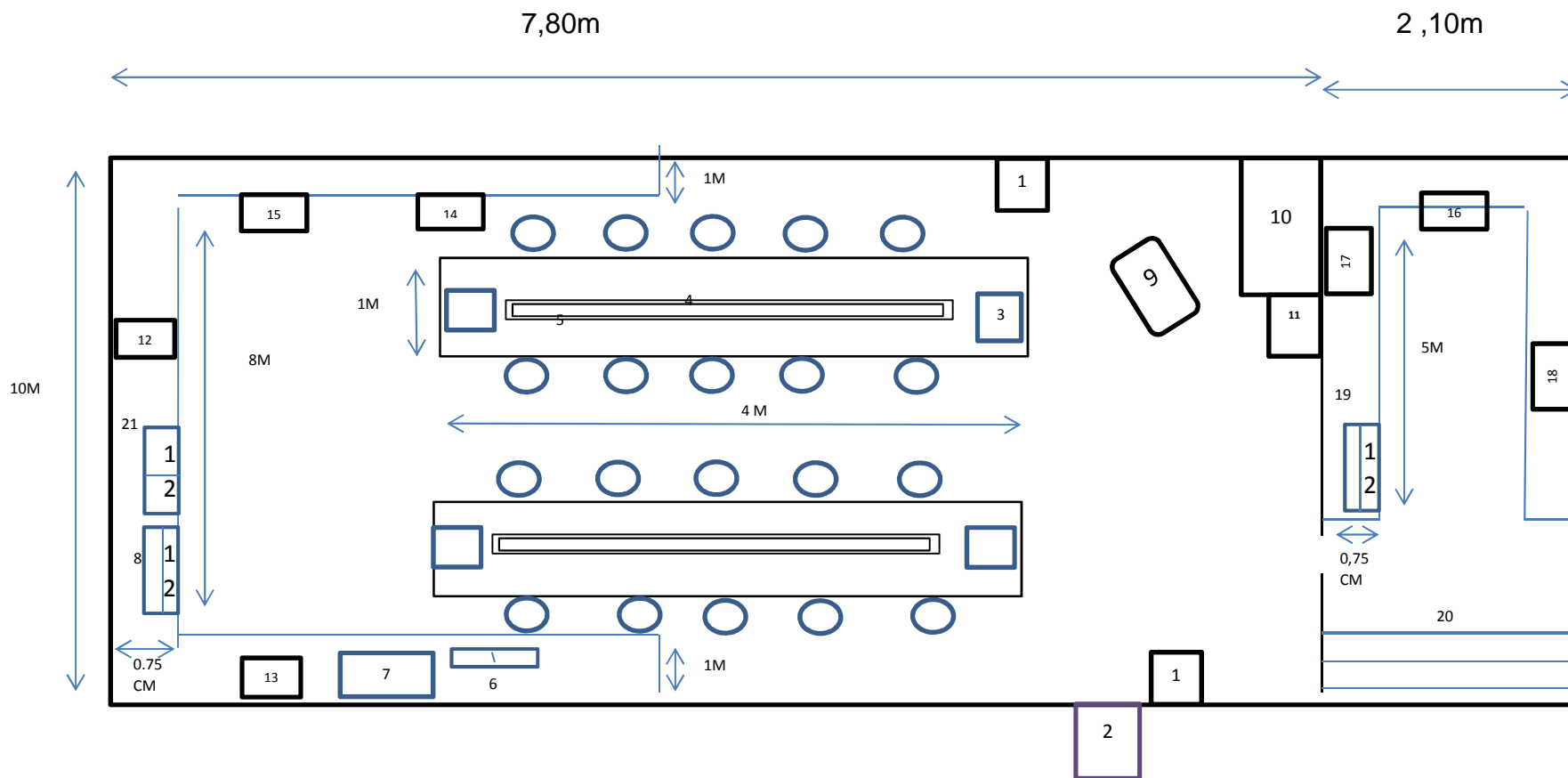
- Sí
- No

10. ¿Dentro de la asignatura, fue considerado realizar actividades prácticas?

- Sí
- No

Bosquejo de plano de la propuesta de laboratorio Integral

Área: 10x10 m²



1. Puertas
2. Ducha
3. Lavamanos
4. Muro de distribución de mangueras de gas
5. Desagüe 20 cm ancho 140 cm de largo
6. Anaquel de limpieza
7. Zona de lavado
8. Cajones de almacenamiento de materiales de vidrio
9. Escritorio
10. closet de materiales de oficina
11. escritorio

12. Balanza Analítica
13. Multiparamétrico
14. Microscopios
15. Refractómetro
16. Porómetro
17. Estufa a convección natural
18. Mufla digital
19. Almacenamiento de reactivo
20. Anaquel de almacenamiento para otros materiales o reactivos
21. Anaquel de reactivos más usados

INSTRUCTIVOS

INSTRUCTIVO # 01

Lavado de materiales

Procedimiento

- Todo el material se lava con jabón líquido para vidrio (dm-500) usando cepillo y lava botellas
- El material usado en la determinación de grasas (balón de vidrio), se usa un jabón desengrasante.
- Dejar en inmersión de un día para otro
- Enjuagar todo el material con agua caliente
- Llevar a la estufa de 100°C a 105°C por una a tres horas o en autoclave por 20 minutos.
- Cumplido el tiempo, se pasa de inmediato al desecador
- Dejar el material necesario en el desecador hasta ser usado nuevamente.

INSTRUCTIVO #2

Equipos de protección colectiva

Duchas de seguridad:

Es recomendable la instalación de duchas y lavaojos de emergencia en cualquier laboratorio con riesgos de contacto con sustancias corrosivas, tóxicas o peligrosas.

Pueden estar juntos o colocarse separadamente. También es recomendable la existencia de lavaojos portátiles, que pueden colocarse cerca de los puestos de trabajo y permiten continuar el proceso de lavado mientras se realiza el traslado de un accidentado a un centro sanitario.

Situación:

- Instalación en lugar bien visible y accesible; suelen ser de color amarillo brillante para facilitar su localización.
- Situación a menos de 8 metros de los puestos de trabajo para que pueden ser utilizadas con rapidez. También es recomendable que se sitúen en la dirección de salida
- Lejos de enchufes, aparatos eléctricos o de otro tipo; deberán estar libres de materiales y productos.

Características de la ducha de seguridad:

- Válvula de apertura rápida y con dispositivo de fácil accionamiento, preferiblemente mediante un triángulo unido por una barra de grifo; nunca grifos estándar ni pulsadores de

pie (salvo si son tarimas). Es recomendable que su activación conecte un sistema de alarma acústica, para que se facilite auxilio rápido.

- Caudal de agua suficiente, con agua potable; es recomendable que el agua sea templada.
- Cabezal de suficiente diámetro (20 cm o más) y con agujeros grandes que eviten su obstrucción.
- Con desagüe.

Características de las fuentes lavaojos:

- Con dos rociadores que suministren agua potable para lavar la cara o los ojos, con una separación entre boquillas de 15 a 20 cm.
- Chorro de salida de baja presión que evite el dolor o el daño a los ojos.
- Con pileta provista de desagüe.
- Accionamiento rápido, manual o mediante pedal.

Mantenimiento de la instalación:

- El estado general de la instalación.
- Estado de las válvulas y verificación de que se accionan suavemente.

- Que el suministro de agua es adecuado y que no hay depósitos u obstrucciones.
- El estado de los desagües.

INSTRUCTIVO #3

Señalización de Seguridad en el Trabajo

Señales de advertencia.

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal), bordes negros.

Con excepción, el fondo de la señal sobre “materias nocivas o irritantes” será de color naranja, en lugar del amarillo, para evitar confusiones con las señales similares utilizadas para la regulación del tráfico en carretera.



Materias inflamables



Materias explosivas



Materias tóxicas



Materias corrosivas



Materias radiactivas



Materias comburentes



Riesgo biológico



Baja temperatura



Materias nocivas
o irritantes



Señal complementaria de riesgo permanente

Señales de prohibición:

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 50 o respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



Señales de obligación:

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



Señales de salvamento de socorro:

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).





**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Moreira Arteaga Jorge Frank**, con C.C: **091709398-1** autor del Componente Práctico del Examen Complexivo denominado **Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG**, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 14 de septiembre de 2018

f. _____

Nombre: **Moreira Arteaga Jorge Frank**

C.C: **091709398-1**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Propuesta de implementación de un Laboratorio de Campo, como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida, en la Granja San Isidro – UCSG		
AUTOR(ES)	Moreira Arteaga Jorge Frank		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agropecuaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	14 de septiembre de 2018	No. DE PÁGINAS:	54
ÁREAS TEMÁTICAS:	Innovación, Uso de tecnologías		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Agricultura protegida, Invernadero, Modelo Almeriense, Laboratorio Integral		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>El proyecto tiene como objetivo diseñar un Laboratorio Integral que sirva como apoyo al Centro de Investigación en Agricultura Protegida GUIA-P UCSG-UAL en la Granja SAN ISIDRO de propiedad de la UCSG. Este proyecto permitirá la elaboración del manual de uso de laboratorio, la generación de un prototipo de infraestructura mínima, y el establecimiento de los diferentes equipos de laboratorio necesarios para monitorear y evaluar los parámetros más relevantes de las variables de suelo/sustrato, agua, medioambiente y nutrición vegetal, que se consideran dentro del manejo de un invernadero, mediante el uso de metodología de investigación mixta (cuantitativa y cualitativa) aplicando técnicas de Análisis Documental, Benchmarking, Entrevistas a Expertos, Grupo Focal con Docentes y Encuesta de opinión.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0939561129	E-mail: jorgitof@yahoo.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	Teléfono: +593 987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			