

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**TEMA**

**Estudio de factibilidad y viabilidad de huertos verticales en la  
Facultad de Educación Técnica  
para el Desarrollo**

**AUTORA**

**Arteaga López María Belén**

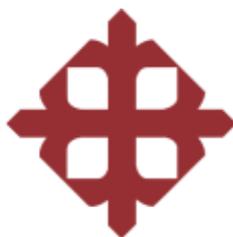
**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERA AGROPECUARIA**

**TUTOR**

**Ing. Vicente Zavala Zavala, M.Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**Marzo del 2020**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Arteaga López María Belén**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria**.

**TUTOR**

---

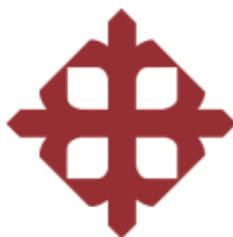
**Ing. Zavala Zavala Vicente, M.Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph.D.**

**Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2020**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Arteaga López María Belén**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Estudio de factibilidad y viabilidad de Huertos Verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria**, 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, a los 5 del mes de marzo del año 2020**

**LA AUTORA**

---

**Arteaga López María Belén**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Arteaga López María Belén**

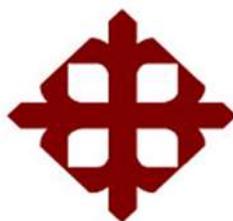
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Estudio de factibilidad y viabilidad de Huertos Verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 5 del mes de marzo del año 2020**

**LA AUTORA**

---

**Arteaga López María Belén**



# 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 de Titulación **Estudio de factibilidad y viabilidad de Huertos Verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo** presentado por la estudiante **Arteaga López María Belén**, 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	<a href="#">Arteaga Lopez MB. UTE B 2019 TT.docx</a> (D63915954)
Presentado	2020-02-14 12:00 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
<b>0%</b> de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

---

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

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.**  
Revisora – URKUND

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, porque sin Él nada de esto hubiese sido posible. Soy lo que soy gracias a Él.

A mi papá, por ser quien desde pequeña me inculcó el amor al agro y me enseñó a disfrutar de las cosas más sencillas, por ser ejemplo de superación y por su apoyo en cada etapa de mi vida.

A mis hermanas, por su compañía, por sus palabras de aliento y todas las lágrimas y risas compartidas, por ser mis amigas y más fieles confidentes.

A mis 2 ángeles mi mami y mi papi Emi, que desde el cielo siempre están conmigo guiándome y cuidándome en el camino, siempre los llevo en mi corazón.

A mis tíos por todo el apoyo y consejos que me brindan, a mi abuelita por ser ese ejemplo de amor y perseverancia.

A mis amigos y colegas, pues pese a que muchas personas me dijeron que en la universidad no iba a tener amigos yo tuve la bendición de encontrarme con excelentes personas que me brindaron su amistad verdadera.

Y agradecer de manera muy especial también a la Ing. Noelia Caicedo, por toda la ayuda y disposición que me manifestó durante todo el proceso de Titulación y por la confianza y la amistad que me ha brindado.

Gracias a todos.

## **DEDICATORIA**

Dedicarle todo esfuerzo y todo logro a Dios, por permitirme ser y llegar a ser quien soy, por todas las bendiciones que me ha brindado para estar aquí culminando con éxito esta etapa tan importante de en vida. A mi papá, por todo el apoyo y confianza depositada en mí, por ser mi mayor soporte durante todo este camino llamado vida, por ser quien desde pequeña sembró en mí el amor al agro, por ser ejemplo e incentivar me a ser mejor cada día; a mis hermanas, mis compañeras de vida, por soportarme y por brindarme su apoyo y de manera muy especial a mis ángeles, que siempre los llevo en mi corazón, mi mami y mi papi Emi.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Vicente Zavala Zavala, M.Sc.**

TUTOR

---

**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph.D.**

DIRECTOR DE CARRERA

---

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

COORDINADORA UTE

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
1.1 Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general. ....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
2.1 Agricultura .....	4
2.1.1 Agricultura urbana.....	5
2.1.2 Agricultura sostenible. ....	5
2.1.3 Agricultura familiar. ....	6
2.2 Huertos.....	7
2.2.1. Huerto familiar. ....	7
2.2.2 Los huertos escolares. ....	8
2.2.3 Huertos urbanos. ....	8
2.2.4 Huertos Verticales.....	8
2.3 Seguridad Alimentaria .....	10
2.4 Áreas Verdes .....	11
2.4.1 Beneficios de las áreas verdes.....	11
2.4.2 Terapias.....	12
2.5 Índice Verde Urbano.....	13
2.5.1 Índice verde urbano en Guayaquil. ....	13
<b>3 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>14</b>
3.1 Ubicación del trabajo de estudio .....	14
3.2 Tipo de estudio .....	15
3.3 Materiales .....	16
3.4 Población.....	17
3.5 Diseño y análisis .....	17
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>19</b>
4.1 Número de Encuestados de acuerdo al Área .....	19
4.2 Número de encuestados de acuerdo a su función dentro de la FETD	21
4.3 Conocimiento de Huertos Urbanos Verticales .....	21
4.3.1 Procesos de vegetales que se expenden en los mercados. ....	22

4.3.2 Beneficios de cultivar los vegetales en casa.....	23
4.4 Implementación de huertos en hogares .....	24
4.4.1 Actividades hortícolas como forma de recreación. ....	25
4.5 Costo de implantación de huertos verticales.....	26
4.6 Importancia del medio ambiente .....	28
4.6.1 Índice verde urbano.....	28
4.6.2 Beneficios de áreas verdes y su influencia en la calidad de vida. ....	29
4.6.3 Beneficios de la aplicación de huertos y aumento de áreas verdes en centros de estudio o trabajo.....	30
4.7 Implementación de HUV en la FETD .....	30
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>32</b>
5.1 Conclusiones .....	32
5.2 Recomendaciones.....	33
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Población de la FETD .....	17
<b>Tabla 2.</b> Muestra Finita.....	18
<b>Tabla 3.</b> Costo de materiales Prototipo 1 (reciclables) .....	26
<b>Tabla 4.</b> Costo de materiales Prototipo 2 (caña).....	27

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Beneficios de los HUV en relación con la calidad de vida.....	10
<b>Gráfico 2.</b> Vista Satelital de la FETD.....	15
<b>Gráfico 3.</b> Población de estudiantes encuestados.....	20
<b>Gráfico 4.</b> Total de Docentes de la FETD encuestados.....	20
<b>Gráfico 5.</b> Función dentro de la FETD.....	21
<b>Gráfico 6.</b> Conocimiento sobre HUV.....	22
<b>Gráfico 7.</b> Conocimiento de procesos de vegetales.....	22
<b>Gráfico 8.</b> Beneficio del cultivo de vegetales.....	23
<b>Gráfico 9.</b> Cultivo de sus propios vegetales.....	24
<b>Gráfico 10.</b> Implementación de HUV en Hogares.....	24
<b>Gráfico 11.</b> Consideración de la horticultura como actividad.....	25
<b>Gráfico 12.</b> Disposición a realizar actividades hortícolas como.....	25
<b>Gráfico 13.</b> Disponibilidad de Inversión.....	26
<b>Gráfico 14.</b> Implementación de HUV con materiales reciclados.....	27
<b>Gráfico 15.</b> Importancia del Medio Ambiente.....	28
<b>Gráfico 16.</b> Índice Verde Urbano.....	29
<b>Gráfico 17.</b> Beneficio de áreas verdes y cómo influyen en la.....	29
<b>Gráfico 18.</b> Huertos dentro del entorno académico/laboral.....	30
<b>Gráfico 19.</b> Aumento de áreas verdes en la FETD.....	31
<b>Gráfico 20.</b> Implementar HUV en la FETD.....	31

## RESUMEN

Los Huertos verticales (HV) son una forma de agricultura urbana y una alternativa para cultivar aprovechando los espacios, del diseño dependerá favorecer al paisaje urbano sin perder la productividad. Pueden ser amigables con el ambiente, usando materiales reciclados y teniendo un control orgánico de las especies cultivadas. En el trabajo de investigación se evaluó la factibilidad social, económica, los beneficios de la implementación de huertos verticales sobre la calidad de vida de quienes conforman la FETD, conjuntamente se realizó un análisis de los costos de implementación. Con una metodología cualitativa, descriptiva, no experimental; se llevaron a cabo encuestas que reconozcan la opinión de la población (FETD-UCSG) con respecto a la viabilidad de los HV. Demostrando la factibilidad de la implementación para contar con un espacio donde poder cultivar, aumentando las áreas verdes, siendo una estrategia sustentable y sostenible aplicada en la comunidad universitaria y aportando en la calidad de vida de quienes hacemos parte de la FETD. Al finalizar el trabajo se proponen dos prototipos que pueden ser implementados a futuro y administrados por los estudiantes.

**Palabras clave:** Áreas verdes, agricultura urbana, economía familiar, calidad de vida.

## ABSTRACT

Vertical gardens (HV) are a form of urban agriculture and an alternative to cultivate taking advantage of the spaces, the design will depend on favoring the urban landscape without losing productivity. They can be friendly to the environment, using recycled materials and having organic control of the cultivated species. In the research work the social, economic feasibility was evaluated in addition to the benefits of the implementation of vertical gardens on the quality of life of those who make up the FETD, a methodology was carried out with exploration techniques through previously validated surveys, performing a qualitative analysis that recognize the opinion of the population (FETD-UCSG) with respect to the viability of HV. Demonstrating the feasibility of implementation, having a space to cultivate, increasing green areas, being a sustainable and sustainable strategy applied in the university community and contributing to the quality of life of those who are part of the FETD. At the end of the work is the design of two prototypes that can be implemented in the future and administered by the students.

**Key words:** Green areas, urban agriculture, family economy, quality of life.

## 1 INTRODUCCIÓN

La humanidad vive gracias a los frutos de la agricultura. Todos necesitamos alimentarnos diariamente, pero el aumento de la población, la migración de las personas de las zonas rurales a las ciudades, el crecimiento de la urbe misma, la sobre explotación de los recursos naturales, el uso indiscriminado de agroquímicos son factores que en la actualidad están afectando al ser humano y al medio ambiente, los huertos verticales se presentan como una solución económica y ambientalmente viable para producir alimentos más sanos y libres de químicos dentro de la ciudad o en espacios reducidos, puesto que podemos implementarlos en el patio o en una pared de nuestro hogar.

La sustentabilidad ambiental y económica se puede lograr con tan solo poner en práctica y hacer uso de los huertos creando así un espacio verde dentro de la ciudad como una respuesta social a la seguridad alimentaria y promoviendo el autoabastecimiento y consumo, pues a diferencia de la agricultura tradicional donde se hace uso continuo de agroquímicos con los huertos verticales podemos prescindir de los mismos.

La implementación de los huertos verticales dentro de la facultad apuesta a contribuir con los procesos de aprendizaje y mejorará sin duda el trabajo en equipo entre docentes y estudiantes desarrollando habilidades y poniendo en práctica los conceptos vistos en clase, ayudando así a frenar el daño ambiental promocionando la práctica de actividades sustentables como el reciclaje, la conservación de áreas verdes, promoviendo la seguridad alimentaria y el desarrollo económico además de los beneficios estéticos que dependerán del diseño de los huertos.

Adicionalmente, con la implementación de huertos verticales se contribuiría a generar mayor número de áreas verdes por personas dentro del espacio académico, que de acuerdo a diversos estudios mejoran el ambiente

y la relación académico/laboral. Dentro del ámbito educativo se incita a los estudiantes a ser jóvenes activos y líderes que promuevan el cuidado ambiental supliendo la deficiencia de áreas verdes dentro de la Facultad y en la parte laboral se orienta a la búsqueda de mejorar el ambiente del trabajo.

Por los antecedentes expuestos, el estudio tiene los siguientes objetivos:

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Analizar la factibilidad y viabilidad de huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Evaluar la factibilidad social de huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.
- Calcular la factibilidad económica de huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.
- Diseñar dos prototipos de huertos verticales en la FETD.

## **1.2 Hipótesis**

- No es factible implementar huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.
- Sí es factible implementar huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Agricultura

Cubero (2019), “se dice que la agricultura es el arte de cultivar la tierra, el termino proviene del latín *ager*, *agri* (campo) y *cultura* (cultivo)”. Siendo así el conjunto de actividades que aplicamos para cultivar plantas que nos son útiles y que están destinadas a la alimentación, donde se obtienen las materias primas que son requeridas por los humanos para subsistir y por la industria para sus derivados según Comunidad Pluricultural Andino- Amazónica para la Sustentabilidad (COMPAS) (2018) volviéndose una actividad económica importante en los países en desarrollo.

La agricultura históricamente es uno de los movimientos que sin duda causó un antes y un después en la humanidad puesto que cambió su curso, pasamos de ser nómadas a seres sedentarios, y hoy en día la agricultura es una de las actividades en las que se basa la economía de muchos países, pues es de donde proviene la mayoría de la producción para el consumo interno de la población, generando trabajo formando parte del comercio interno y también siendo parte del comercio internacional y generando divisas (Borja y Valdivia, 2015).

Del mismo modo Cubero (s/f), menciona lo siguiente “La Agricultura, desde el Neolítico, es el arte de cultivar la tierra. Hoy es la única ciencia capaz de llevarnos hasta el próximo siglo, y seguirá siendo nuestra fuente de sustento con cultivos y ganados que quizás hoy no podamos ni imaginar”.

La agricultura ha sido un componente fundamental de la economía nivel mundial, haciendo aplicación de buenas prácticas que contribuyen a la seguridad y calidad de los alimentos, es considerada como la única fuente de ingresos de alrededor del 70 % de la población rural del mundo, puesto que la mayoría de los alimentos que se sirven en nuestra mesa son el resultado

de sacrificio, que no está a salvo de riesgos y que pese a eso proporciona un medio de sustento a millones de personas alrededor del mundo (Borja y Valdivia citando a FAO, 2015).

### **2.1.1 Agricultura urbana.**

De acuerdo a la FAO (2015), la agricultura urbana, son prácticas agrícolas que se llevan a cabo dentro de los límites o alrededores (periurbana) de la ciudad. La agricultura urbana proporciona alimentos frescos, genera empleo, recicla residuos urbanos, crea cinturones verdes, y fortalece la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático.

A esta práctica se la ha vinculado con temas como seguridad alimentaria, impacto ambiental, agricultura ecológica, calidad de vida y desarrollo sostenible, puesto que promueve el consumo de alimentos ecológicos y la sostenibilidad ambiental con el reciclaje de materiales y la erradicación del uso de agroquímicos (Axayacatl, 2017).

Gómez (2014), establece a la agricultura urbana como una práctica agropecuaria que se tiene lugar en la ciudad o en su periferia con la finalidad de producir alimentos utilizando recursos al alcance de los productores y la define como el cultivo de productos agrícolas dentro de la urbe haciendo uso de espacios vacíos, del mismo modo menciona que los cultivos no solo tienen como finalidad la alimentación pues además de las hortalizas también se pueden sembrar plantas medicinales y ornamentales.

### **2.1.2 Agricultura sostenible.**

Altieri (1995), define a este tipo de agricultura como el modo de obtener buenos rendimientos a largo plazo, haciendo uso de prácticas y manejos de tal manera que mejoren el sistema de producción y éste sea eficiente, lo que busca la agricultura sostenible es poder seguir produciendo con bajos costos haciendo utilización de prácticas culturales y que el cultivo sea rentable.

La FAO (2015), menciona que para que la agricultura sea sostenible debe garantizar la seguridad alimentaria y promover ecosistemas saludables y a su vez apoyar la gestión sostenible de la tierra, agua y los recursos naturales, también resalta que la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras de sus productos y servicios y debe garantizar del mismo modo la rentabilidad, la salud del medio ambiente y la equidad social y económica, para conseguir todo esto es imprescindible hacer uso eficiente de los recursos y proteger el medio ambiente.

### **2.1.3 Agricultura familiar.**

La FAO (2014), indica que la agricultura familiar es un actividad de gran significación para lograr erradicar el hambre y así también un rumbo a sistemas agrícolas sostenibles, en América Latina el 80 % de las producciones pertenecen a la agricultura familiar, esto incluye a 60 millones de personas, siendo el empleo agrícola y rural su principal fuente de trabajo, su importancia va desde el aporte a la seguridad alimentaria, la creación de plazas de trabajo, preservación de la biodiversidad y prácticas culturales, todo esto por parte de la mano de obra de la familia.

Así también la FAO (2019), menciona que la agricultura familiar ofrece la oportunidad única para garantizar la seguridad alimentaria, mejorar los medios de vida, gestionar mejor los recursos naturales, proteger el medio ambiente y lograr un desarrollo sostenible.

La UNESCO (2014), define a la agricultura familiar como la visión de una pequeña producción, donde la familia que vive en ella depende económica y socialmente de la actividad que realizan haciendo uso de saberes ancestrales y tradiciones, cuidando las especies vegetales y animales propios de cada región.

## **2.2 Huertos**

El huerto o también conocido como huerto de verduras y hortalizas son cultivos que se siembran en dimensiones reducidas y de manera intensiva, su finalidad es cosechar alimentos destinados al consumo familiar (Casares, 1975). Se origina a partir del huerto tradicional europeo con una extensión pequeña para el consumo familiar o venta menor (Linarejos Cruz, 2006), siendo la síntesis de culturas mediterráneas septentrionales y meridionales, conocido como huerto doméstico (Luelmo, 1975).

De acuerdo con la Real Academia de Lengua (RAE), el huerto es una extensión pequeña de terreno, generalmente cercado, en el cual se siembran verduras, legumbres y árboles frutales (RAE, 2019).

Se denomina huerto al espacio diseñado para el cultivo de vegetales, hierbas y hortalizas de diferentes tipos, por razones de tamaño, tipo de cultivo, sistema de riego condiciones de clima y disponibilidad de tierra pueden variar en cuanto a forma, tamaño y capacidad de producción de esto dependerá su utilización que por lo general es para consumo de los mismos dueños y no para comercio (Méndez, 2015).

Generalmente es un espacio pequeño o reducido, puesto que su función de producir gran cantidad de vegetales sino generar cultivos para el consumo personal y local, un huerto puede proporcionar las hortalizas necesarias para el consumo familiar durante todo el año, obteniendo productos de mejor calidad si se lleva de manera orgánica, los productos obtenidos de los huertos aportan no solo con la seguridad alimentaria, también cumple un rol cultural (Madrigal, 2015).

### **2.2.1. Huerto familiar.**

Es una parcela donde se realiza el cultivo de hortalizas frescas de manera intensiva y continua durante el año, se puede establecer en pequeños espacios de tierra cercanos a la casa siendo así fáciles de atender; los

productos que se obtiene son aprovechados para satisfacer las necesidades alimentarias de la familia productora, su tamaño dependerá del número de personas que conforman la familia (Rodríguez, 2013).

### **2.2.2 Los huertos escolares.**

De acuerdo a la FAO (2009), los huertos escolares son lugares destinados al cultivo de hortalizas, especies ornamentales, plantas medicinales o granos ubicado dentro del centro escolar y que involucra a la comunidad educativa en la implementación, el huerto escolar presenta oportunidades como fomentar el trabajo en equipo y poniendo en práctica los conceptos de sociabilidad, cooperación y responsabilidad.

### **2.2.3 Huertos urbanos.**

Los huertos urbanos son una forma de cultivar las verduras dentro de la ciudad, se han ido popularizando a través de los años en países desarrollados como resultado de los movimientos ecologistas y en países en vías de desarrollo por la necesidad de autoabasteciéndose de estos productos y ahorrar dinero, también promovido como un hobby apasionante y educativo (Ecoinventos, 2019).

Adicionalmente, Rodríguez (2017), define a los huertos urbanos al espacio cubiertos o no para el cultivo de flores, aromáticas, hortalizas y frutales a escala doméstica, obteniendo productos de calidad, se pueden implementar en la periferia de la ciudad, en la propia casa dentro del jardín, en la terraza, en un balcón o en un ático.

### **2.2.4 Huertos Verticales.**

Los huertos verticales es un sistema que permite cultivar plantas tanto hortícolas como ornamentales, consiste en una estructura vertical que soportará las plantas, se pueden implementar en espacios reducidos, se trata de una bio-construcción a un nivel pequeño y asequible (Verdtical, 2018).

Sostenibilidad (2018), menciona que los huertos urbanos son una alternativa para las personas que viven en núcleos urbanos y cuentan con espacios reducidos, acentuando que los mismos son estructuras que optimizan el espacio para poder cultivar verduras para el autoconsumo, pudiéndose emplear el uso de materiales reciclados en su construcción y permitiendo ahorrar dinero en la compra de estos vegetales.

El huerto o los jardines verticales son un innovador sistema de macetas que permiten sembrar plantas aromáticas, especies entre otros vegetales de tamaño pequeño, adaptable a cualquier tipo de vivienda o en lugares donde no se cuente con terreno disponible para cultivar del mismo modo se menciona que además de producir alimentos de consumo personas, aumentan el contacto con la naturaleza, generando bienestar en las personas, siendo una opción para ayudar al planeta (Huertos Verticales Reciclados, 2014).

Los Huertos verticales dan la oportunidad de cultivar una amplia opción de plantas ornamentales, medicinales, aromáticas y hortalizas, hasta pequeños frutales, en espacios como balcones, terrazas, azoteas, patios cementados, o en cualquier lugar donde no tenemos acceso a la tierra, pues serán cultivadas en una estructura vertical (Gómez, 2014).

Los huertos verticales no requieren de mucho espacio y pueden ser adaptados a diversas condiciones, además la inversión depende de los materiales que se utilicen, pudiendo ser reciclados y ahorrando así parte del costo, al ser verticales brindan mayor comodidad al momento de trabajar a diferencia de los que son a ras de tierra, la incidencia de plagas y maleza es mínimo y su control también aporta un aire natural y orgánico al hogar y a reducir la huella de carbono (Fernández, 2015).

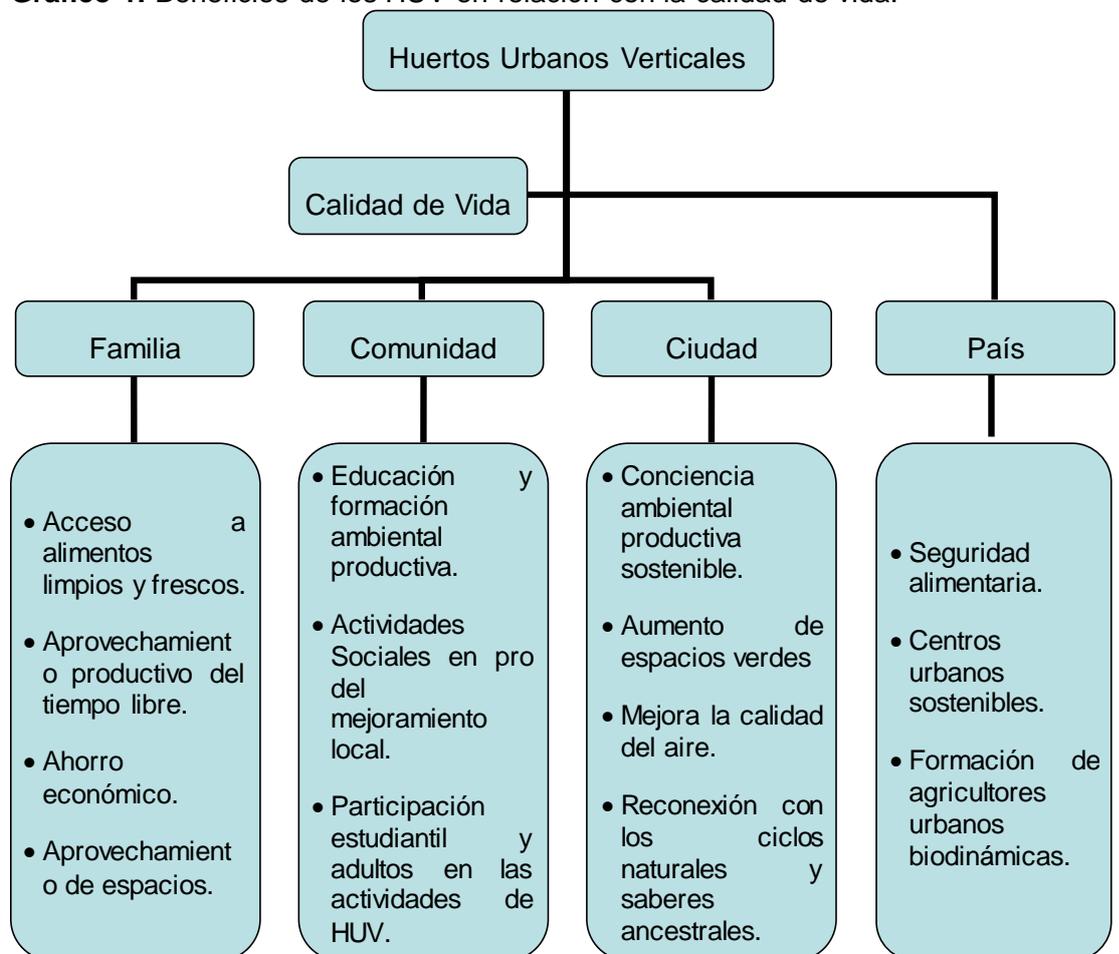
Campoverde citando a Alicante Forestal (2018), menciona que por cada metro cuadrado de vegetación se genera suficiente oxígeno para un adulto durante un año y atrapa 130 g de polvo durante el mismo periodo de

tiempo y una edificación de 60 m<sup>2</sup> que cuente con un huerto o jardín vertical puede llegar a reducir 40 toneladas de gases nocivos de la atmósfera, además de reducir la contaminación por ruido disminuyendo 10 decibelios, dependiendo del diseño puede aportar embellecimiento a la fachada.

### 2.2.4.1 Beneficio de los Huertos Urbanos Verticales.

De acuerdo a Navas y Peña (2012), dentro de los beneficios que se pueden considerar con respecto a la calidad de vida:

**Gráfico 1.** Beneficios de los HUV en relación con la calidad de vida.



**Fuente:** Navas y Peña (2012).

**Elaborado por:** La Autora

## 2.3 Seguridad Alimentaria

La FAO (1996), en la Cumbre Mundial de la Alimentación concluyó que la seguridad alimentaria existe y tiene cabida siempre y cuando todas las

personas tengan en todo momento acceso físico y económico a alimentos que sean suficientes, inocuos y nutritivos mismos que a su vez van a satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias culturales en cuanto a los alimentos con la finalidad de llevar una vida activa y sana.

Del mismo modo la FAO (2015), menciona que el derecho a la alimentación es un derecho humano universal que se logra cuando todas las personas cuentan con acceso y disponibilidad a los alimentos en todo momento y sin discriminación.

La FAO (2002), manifiesta que la seguridad alimentaria abarca una serie de actividades e implica a las partes que interviene en cada uno de los eslabones de la cadena alimentaria, con la finalidad de obtener alimentos seguros, siendo responsabilidad de todos los interesados.

## **2.4 Áreas Verdes**

De los Santos (2019), define a las áreas verdes como un terreno que se caracteriza por la presencia de árboles y plantas que se pueden desarrollar por sí solas o por el hombre con algún fin, menciona que las personas tienen la necesidad de un espacio abierto y verde para disfrutar y relajarse, brindando experiencias de tranquilidad y bajar el estrés de la rutina, como medio de recreación. *Secondary cities* (s.f.) indica que las áreas verdes son espacios donde predomina la vegetación y elementos naturales como lagunas, esteros y senderos no pavimentados.

### **2.4.1 Beneficios de las áreas verdes.**

En las ciudades de China, Chen y Jim (2008), mencionan que el 67 % de los habitantes de las grandes ciudades utilizan los huertos urbanos como espacios de recreación junto con los parques y jardines, por otro lado, Brown y Carter (2003), realizaron un estudio que reveló que el 21 % de los usuarios de los huertos consideran que el entretenimiento es el principal motivo de este tipo de cultivos.

Castro (2017), indica que en la actualidad los huertos verticales pueden ofrecernos una amplia variedad de beneficios, aportando positivamente y de manera significativa a quienes participan en su realización, así como, también brindan su contribución para la mejora del medio ambiente y sustentabilidad de las ciudades, entre los beneficios encontramos:

- Mejora del paisaje urbano, promoviendo el uso de áreas verdes en zonas públicas para los ciudadanos.
- Promueven la práctica de actividades ambientalmente sostenibles e impulsar el cultivo de vegetales en casa.
- Ayudan a frenar la contaminación capturando los gases de efecto invernadero.
- Beneficios terapéuticos y sociales.
- Reducción de huella de carbono
- Huella hídrica y reutilización de agua gris.
- Reducir la huella ecológica.

#### **2.4.2 Terapias.**

Las propiedades terapéuticas para los adultos mayores donde realicen actividades como la jardinería y el cultivo de plantas han sido demostradas a través de diferentes estudios, que fomentan las relaciones sociales con lo que se evita la tendencia al aislamiento de las personas de edad avanzada (Milligan et al., 2004). Mediante visitas al exterior y realizando prácticas agrícolas, se lucha contra el aislamiento, se promueve la autonomía y la autosatisfacción por la obra realizada, a la vez se llevan a cabo actividades fuera de la rutina y se genera ilusión (Senes, Fumagalli, Crippa y Bolchini, 2012).

## **2.5 Índice Verde Urbano**

Según Lamela (citado en Ramírez, 2017), se le atribuye a la Organización Mundial de la Salud el sugerir que en los centros urbanos deben contar con un espacio mínimo de 9 m<sup>2</sup> por habitante. *Secondary Cities* (s.f.), menciona que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el índice verde urbano es el patrimonio de áreas verdes o de zonas terrestres de particular interés naturalístico o histórico cultural por el número de habitantes del sector urbano, también mencionan que la OMS recomienda 9 m<sup>2</sup> de área verde por habitante y que la ONU tiene una recomendación de 16 m<sup>2</sup> por habitante.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2012), define al índice verde urbano como la cantidad de áreas verdes urbanas donde predomina la vegetación y elementos naturales en el entorno, existentes dentro del territorio, dividido para el número de habitantes de las zonas urbanas, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida y a la salud de sus habitantes, disminuyendo el impacto producido por niveles excesivos de densidad y edificación.

### **2.5.1 Índice verde urbano en Guayaquil.**

INEC (2012), menciona que de acuerdo con la OMS las áreas verdes en las ciudades deberían estar entre los 9 a 15 m<sup>2</sup> por persona, en el mismo año se realizó un estudio para medir el Índice Verde Urbano, y solo el 54 % de los municipios del país cumple con la recomendación de la OMS, en dicho análisis no está considerado el municipio de Guayaquil puesto que no proporcionó información, pero se sabe que hasta ese año la provincia del Guayas contaba con 2.52 m<sup>2</sup> por habitante.

El Universo (2018), publica la noticia que Guayaquil llega al índice verde urbano de 9 m<sup>2</sup> por habitante, contando a las plazas, los parques, jardines, parterres, riveras, canchas deportivas, estadios, cementerios, terrenos baldíos, redondeles y unidades de conservación.

Del mismo modo El Universo (2018), menciona que los ambientalistas locales cuestionan el criterio técnico de dichas estadísticas y citando a la Fundación Iguana, entidad que realizó un análisis de los 9 m<sup>2</sup> por habitante que habría en la ciudad, partiendo de la única estadística oficial del INEC 2010 año en que se estableció la cifra de 1.12 m<sup>2</sup> por habitante en la ciudad de Guayaquil, puesto que en el 2012 año donde se realizó nuevamente el análisis no proporcionaron información.

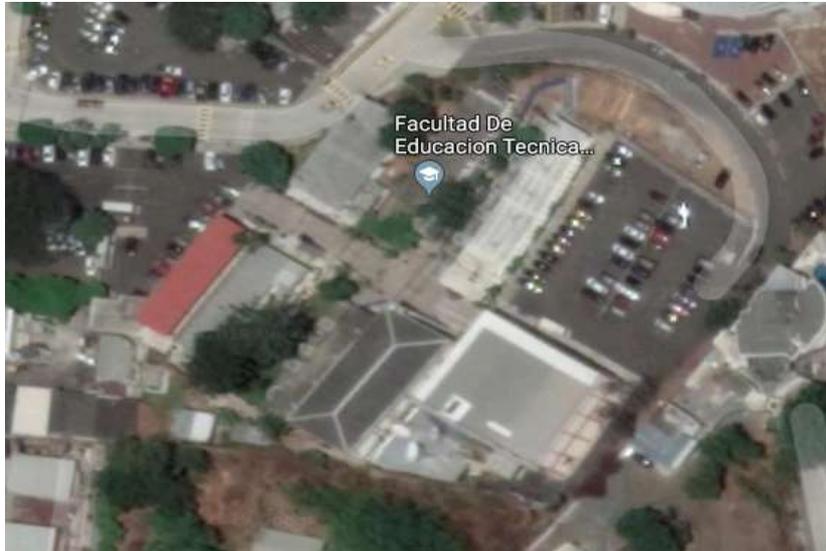
### **3 MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Ubicación del trabajo de estudio**

El Trabajo de investigación se desarrolló en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de

Guayaquil, ubicada en el km. 1.5 de la Av. Carlos Julio Arosemena, cantón Guayaquil, provincia del Guayas.

**Gráfico 2.** Vista Satelital de la FETD



**Fuente:** Google Maps, 2019

### 3.2 Tipo de estudio

En el trabajo de investigación se utilizó una metodología enfocada en técnicas de exploración con la finalidad de obtener información necesaria referente a la implementación de huertos urbanos verticales y a la disponibilidad de áreas verdes. Los Huertos Urbanos Verticales manifiestan un aporte positivo a la seguridad alimentaria, medio ambiente y fomentan la práctica de la labor cultural por medio de su uso.

En una primera etapa de tipo cualitativa, para determinar la factibilidad social se realizó mediante encuestas que permitieron la obtención de datos para una interpretación viable. Estos datos fueron analizados mediante levantamiento de tablas y gráficos para reconocer la opinión de la población (FETD-UCSG) con respecto a la idea de implementación de los Huertos Verticales. Las encuestas se elaboraron de forma digital (Formularios de Google), las preguntas que se formularon se detallan en el (Anexo 1). La validación de la encuesta se realizó mediante la consulta a tres expertos en el

tema de acuerdo con la metodología propuesta por González, Alvarado y Marín (2017). Los expertos revisaron la coherencia, redacción y enfoque de las preguntas.

Posteriormente, se realizó el diseño de los dos prototipos. Para el diseño agronómico del huerto se especificó: su forma, así como también el largo y ancho de la estructura y los materiales de construcción. Los modelos fueron diseñados haciendo uso del programa AutoCAD (Anexo 2 y 3).

Para el estudio de la factibilidad económica se realizó una comparación de los costos de los materiales que se usaron en la construcción de los dos prototipos propuestos.

### **3.3 Materiales**

Para la recolección de encuestas y el respectivo análisis:

- Encuestas
- Papel
- Bolígrafo
- Computador
- Celular

Para la elaboración de los prototipos:

- Botella recicladas
- Madera
- Caña
- Cuerdas
- Lija
- Impermeabilizante
- Brocha
- Taladro
- Ganchos

- Cinta métrica

### 3.4 Población

La población de la FETD está conformada por docentes y estudiantes, personal administrativo y auxiliar que se detalla a continuación.

**Tabla 1.** Población de la FETD

Carreras		Estudiantes	Docentes	Personal Administrativo	Personal Auxiliar
Agropecuarias	Ing. Agropecuaria	86	39	5	3
	Ing. Agroindustrial	86			
	Medicina Veterinaria y Zootecnia.	189			
	Agronomía Recursos renovables naturales y ambientalismo	1			
Tele comunicaciones	Electromecánica	119	36	5	3
	Telecomunicaciones	71			
	Electrónica en control y automatismo	95			
Subtotal		647	75	10	6
Total		738			

Elaborado por: La Autora

### 3.5 Diseño y análisis

El número de encuestas a realizar se determinó utilizando la fórmula propuesta por Aguilar-Barojas (2005) para muestras finitas:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Dónde: **N**: es el tamaño de la población o universo, **k**: es una constante que depende del nivel de confianza que así tenemos ( $K=1.96$  con un nivel de confianza del 95 %), **e**: es el error muestral deseado (5 %), **p**: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio ( $p=0.5$ ), **q**: es la proporción de individuos que no poseen esa característica ( $1-p$ ) y **n**: es el tamaño de la muestra (número a realizar).

La fórmula se aplicó de manera estratificada al tamaño de población de estudiantes, docentes, personal administrativo y auxiliar de la FETD, obteniendo así las muestras finitas, que se detalla a continuación:

**Tabla 2.** Muestra Finita

<b>Campo</b>	<b>n</b>	<b>N</b>
Estudiantes Carreras Agropecuarias	60	647
Estudiantes Carreras Técnicas	58	
Docentes	37	75
Administrativos	9	10
Auxiliares	6	6
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>738</b>

**Elaborado por:** La Autora.

Una vez determinado el tamaño muestra se procedió a realizar las encuestas a 170 personas completamente al azar, cabe mencionar que las encuestas solo se realizaron a personas de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, lugar en el que se está llevando a cabo el estudio de factibilidad. El análisis de los datos obtenidos en las encuestas se realizó mediante estadística descriptiva y fueron expresados en tablas y gráficos.

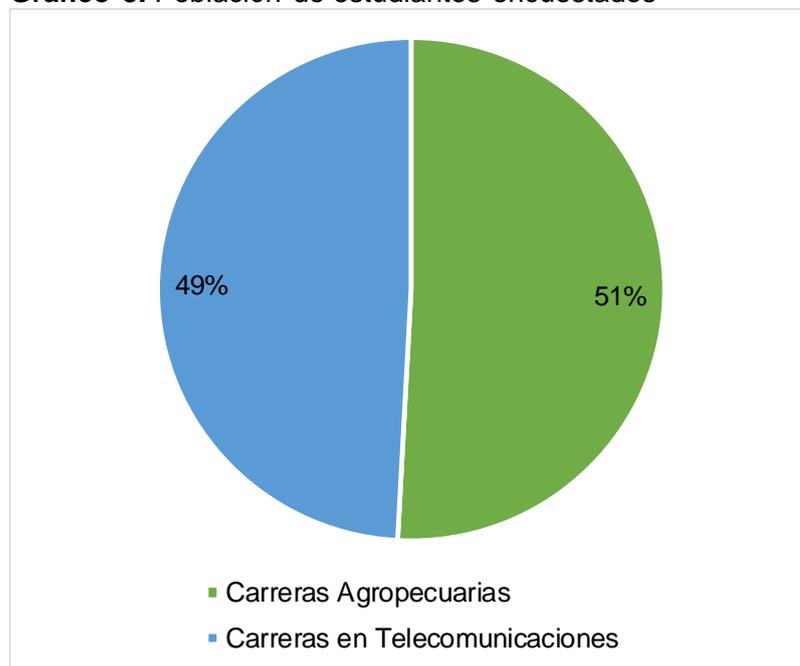
## **4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Número de Encuestados de acuerdo al Área**

De acuerdo al número de estudiantes reportados por la Dirección de carreras tanto de Agropecuaria como de Telecomunicaciones, la población total de estudiantes es de 647 durante el periodo B 2019, se encuestó a un total de 118 estudiantes, de acuerdo a la fórmula de población finita. Del total

el 51 % de la población fueron estudiantes de las carreras Agropecuarias y el 49 % restante de Telecomunicaciones (Gráfico 3).

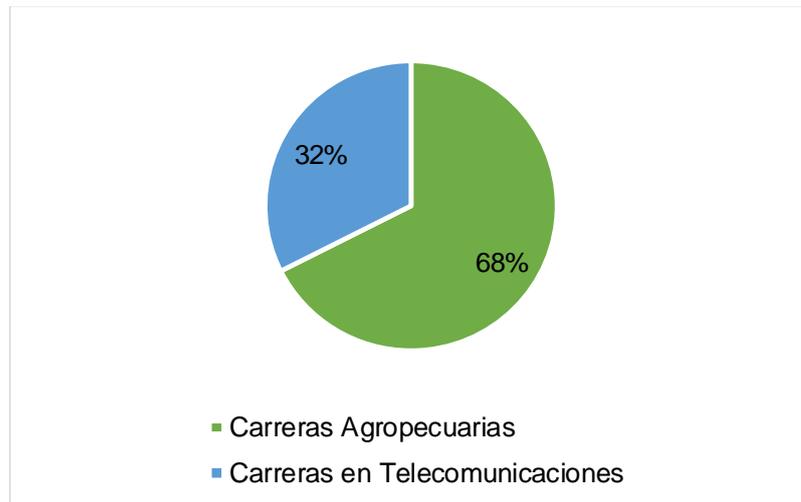
**Gráfico 3.** Población de estudiantes encuestados



**Elaborado por:** La Autora

En cuanto a la plana Docente, conformada por 75 personas entre carreras agropecuarias y en telecomunicaciones, se encuestaron a 37 de ellos, siendo 25 del área Agropecuaria que representa un total de 68 % y 12 de Telecomunicaciones, que representa el 32 % del total (Gráfico 4).

**Gráfico 4.** Total de Docentes de la FETD encuestados

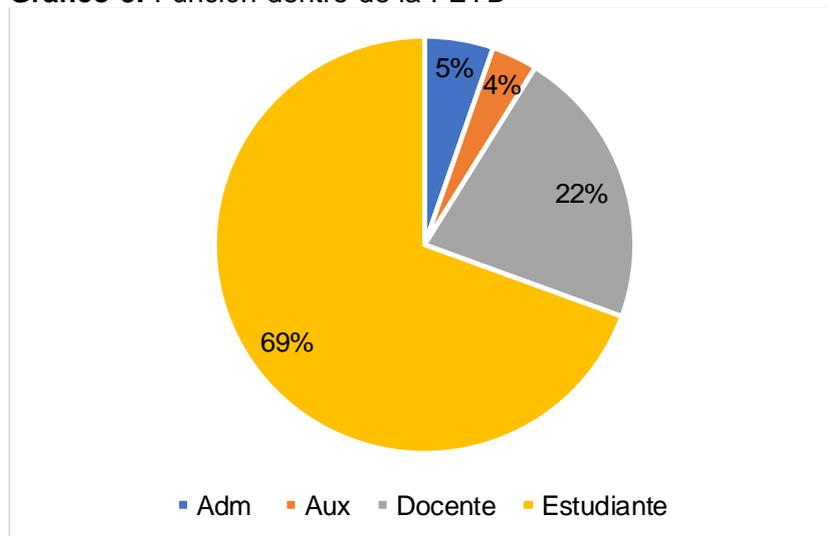


Elaborado por: La Autora

#### 4.2 Número de encuestados de acuerdo a su función dentro de la FETD

Tomando la población total de personas que hacen parte de la FETD y aplicando la fórmula de muestras finitas detallada en la tabla 2. El 69 % de la muestra está dada por Estudiantes un 22 % por Docentes, 5 % Administrativos y un 4 % Personal Auxiliar tal como se muestra en el siguiente Gráfico.

Gráfico 5. Función dentro de la FETD



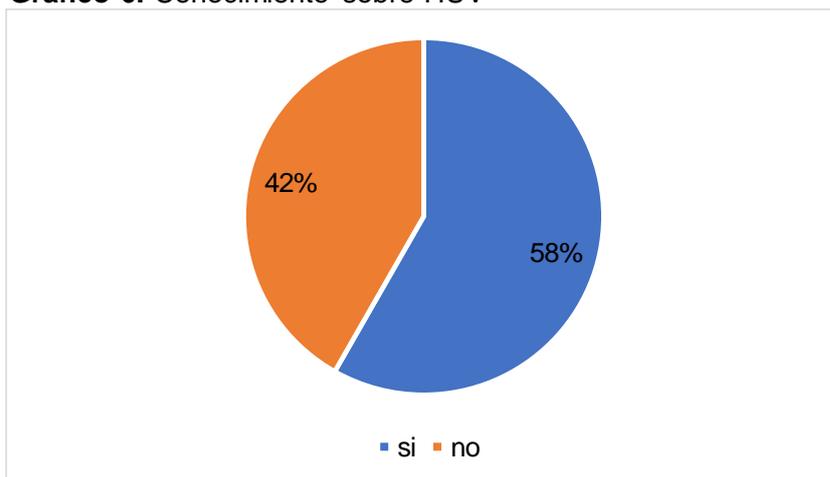
Elaborado por: La Autora

#### 4.3 Conocimiento de Huertos Urbanos Verticales

Verdtical (2018), define a los huertos como un sistema que permite cultivar plantas tanto hortícolas como ornamentales, siendo una estructura vertical que soportará las plantas y que pueden ser implementadas en

espacios reducidos. Del 100 % de las personas encuestados un 58 % ha escuchado o tiene conocimiento sobre los HUV y el 42 % restante dijo que no conocía del tema, tomando como referencia la muestra poblacional más grande que está representada por los estudiantes se toma en consideración que de ese 46 % de la muestra que desconocía del tema estaba conformado estudiantes de las carreras en Telecomunicaciones.

**Gráfico 6.** Conocimiento sobre HUV

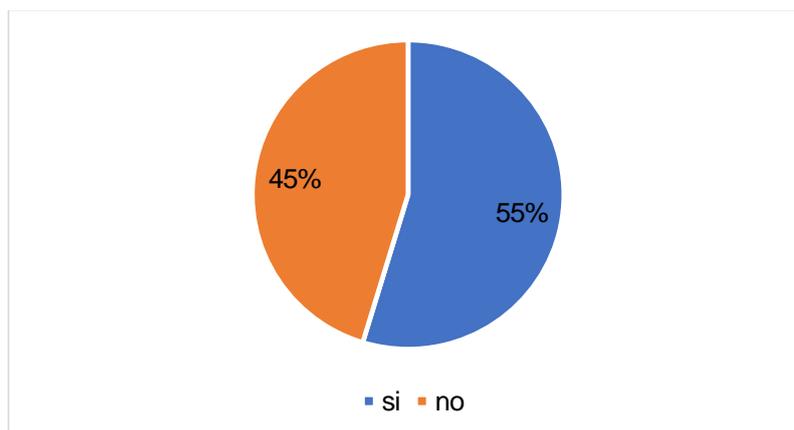


Elaborado por: La Autora

#### **4.3.1 Procesos de vegetales que se expenden en los mercados.**

EcuRed (2015), menciona a la agricultura convencional como un sistema de producción que se basa en el uso frecuente de insumos externos al sistema de producción natural. Para el cultivo de los vegetales que se sirven en nuestra mesa se requiere de un sin número de insumos químicos que son utilizados por los agricultores para mejorar la producción y evitar pérdidas de los cultivos a causa de plagas y enfermedades, el 45 % de los encuestados desconoce de estos procesos y de los químicos utilizados en los mismos (Gráfico 7).

**Gráfico 7.** Conocimiento de procesos de vegetales

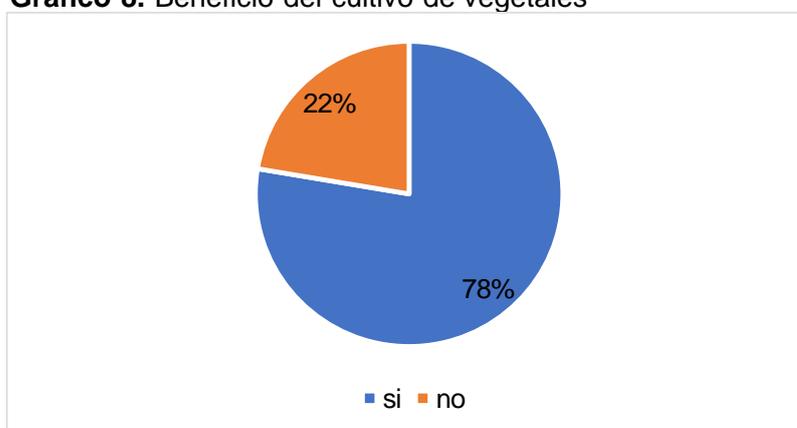


Elaborado por: La Autora

#### 4.3.2 Beneficios de cultivar los vegetales en casa.

Sostenibilidad (2018), definió a los huertos urbanos como una alternativa para las personas que viven en la ciudad y que cuentan con espacio limitado, recalando que los mismos son estructuras que optimizan el espacio para cultivar verduras de autoconsumo, en casa evitando el uso de agro químicos. Trayendo beneficios para nuestra salud y promoviendo el consumo de vegetales dentro del hogar y aportando en la economía familiar, estas son algunas entre tantas ventajas sin embargo un 22 % conformado por personas pertenecientes al área de telecomunicaciones no tenía conocimiento de los beneficios anteriormente expuestos.

**Gráfico 8.** Beneficio del cultivo de vegetales

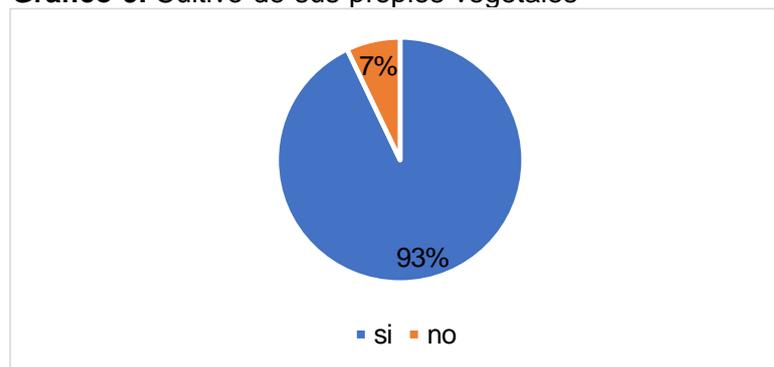


Elaborado por: La Autora

#### 4.4 Implementación de huertos en hogares

Disponer de un espacio en casa donde poder cultivar nuestros propios vegetales trae consigo múltiples beneficios. Rodríguez (2013), indica que realizar el cultivo de hortalizas frescas de manera intensiva puede satisfacer las necesidades alimentarias de la familia productora. Ante la interrogante de si les gustaría tener un espacio en donde cultivar sus propios vegetales el 93 % estuvo a favor.

**Gráfico 9.** Cultivo de sus propios vegetales



Elaborado por: La Autora

Con el fin de promover el uso de este tipo de huertos se preguntó si estarían dispuestos a implementarlos en sus hogares y el 86 % respondió que SI, sin embargo, un 14 % respondió NO mismos que alegaron que esta fue su respuesta por no contar con el espacio suficiente para su implementación, pero de acuerdo con Verdtical (2018), los huertos verticales permite cultivar plantas hortícolas y ornamentales en espacios reducidos.

**Gráfico 10.** Implementación de HUV en Hogares

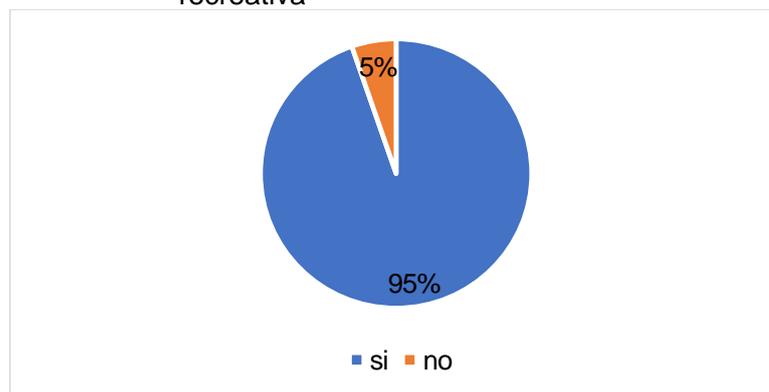


Elaborado por: La Autora

#### 4.4.1 Actividades hortícolas como forma de recreación.

Ante la sugerencia de practicar labores de horticultura como actividades recreativas un 95 % si las consideran así. Según un estudio realizado por Brown y Carter (2003), reveló que los usuarios de los huertos consideran que el entretenimiento es el principal motivo de este tipo de cultivos.

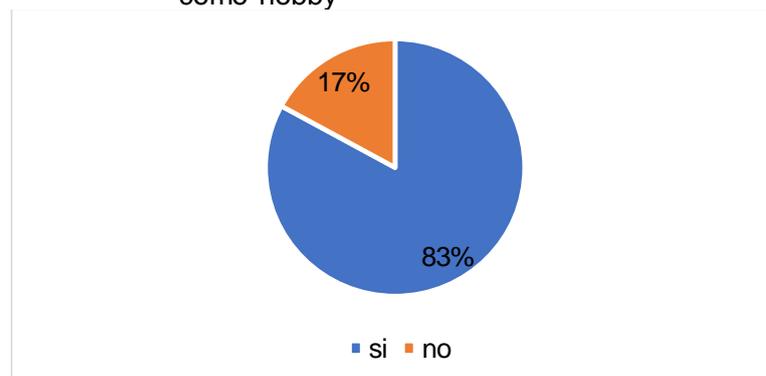
**Gráfico 11.** Consideración de la horticultura como actividad recreativa



Elaborado por: La Autora

Un 83 % de los encuestados estarían dispuestos a realizarlas este tipo de actividades como hobby y de acuerdo con el estudio de Brown y Carter (2003), anteriormente mencionado las personas sí estarían dispuestas a realizar este tipo de actividades como hobby.

**Gráfico 12.** Disposición a realizar actividades hortícolas como hobby

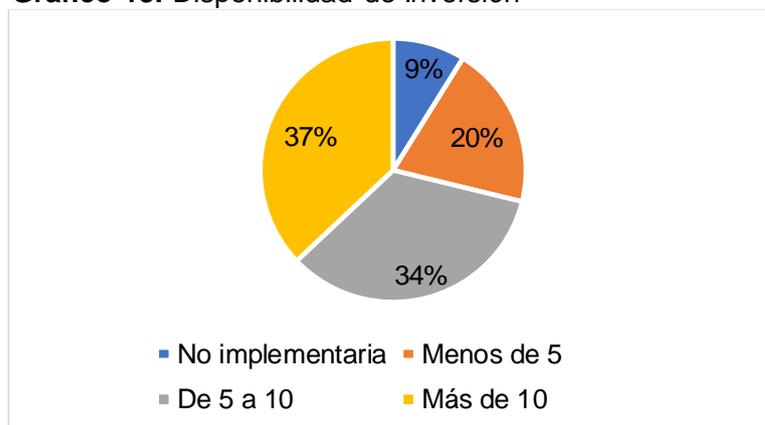


Elaborado por: La Autora

#### 4.5 Costo de implantación de huertos verticales

Con la realización de las encuestas obtuvimos como resultado que el 37 % de las personas evaluadas estarían dispuestos a invertir más de diez dólares en la realización de HUV, un 34 % entre cinco y diez dólares y solo un 20 % respondieron que su inversión estaría por debajo de los cinco dólares, del 100 % solo un 9 % dijo que no los implementaría pero la mayoría de este porcentaje dijo que su respuesta fue negativa porque no tienen el espacio suficiente para implementar un huerto en casa.

**Gráfico 13.** Disponibilidad de Inversión



**Elaborado por:** La Autora

Para la elaboración de los prototipos se tomó en cuenta los valores de cada uno de los materiales que se detalla a continuación:

**Tabla 3.** Costo de materiales Prototipo 1 (reciclables)

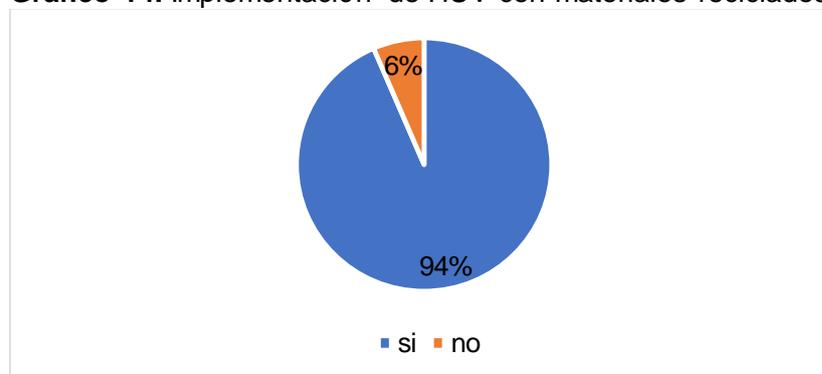
<b>Materiales</b>	<b>Costo (USD)</b>
9 Botellas plásticas	0.00
3 Cuerdas de 3 m.	1.80
1 palo de madera de 1.5 m (escoba)	0.00
Rollo de alambre	1.50
<b>TOTAL</b>	<b>3.30 USD</b>

**Elaborado por:** La Autora.

Con los valores dados en la tabla presentada anteriormente se detalla que el Prototipo 1 se lo realizó en su mayoría con materiales reciclados y para su implementación requeriría de una inversión mínima de 3.30 USD. Como se observa en el Gráfico 14, los resultados de las encuestas realizadas un 94 %

están a favor de la implementación de HUV aplicando materiales reciclados (Anexo 2).

**Gráfico 14.** Implementación de HUV con materiales reciclados



**Elaborado por:** La Autora

En la elaboración del Prototipo 2 realizado con caña guadua demandó de una inversión mayor, teniendo conocimiento que el 37 % de los encuestados estarían dispuestos a invertir más de diez dólares se pone a consideración en la tabla 4 el detalle de los valores requeridos para la implementación de dicho prototipo (Anexo 3).

**Tabla 4.** Costo de materiales Prototipo 2 (caña)

<b>Materiales</b>	<b>Costo (USD)</b>
Caña guadua	2.00
Corte y perforación de caña	3.00
Lija	0.40
Cuerdas	1.80
Rollo de alambre	1.50
Impermeabilizante	4.00
<b>TOTAL</b>	<b>12.70 USD</b>

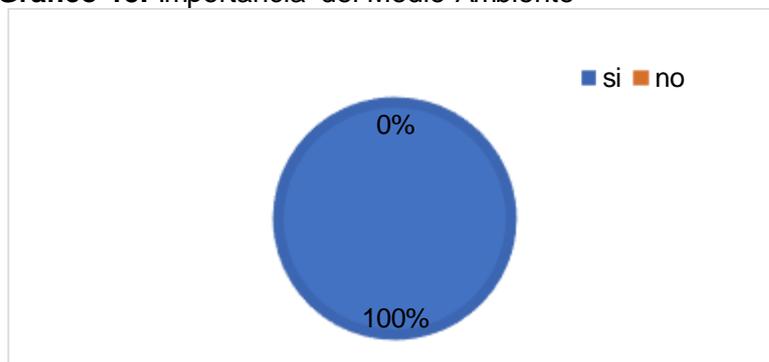
**Elaborado por:** La Autora.

El Prototipo 2 fue construido con cañas y materiales de bajo costo del mismo modo que el prototipo anterior se tomaron en consideración los valores de cada uno de los materiales para tener una idea más clara de cuánto costaría la inversión de este prototipo, dando como resultado un valor mínimo de 12.70 USD.

#### 4.6 Importancia del medio ambiente

El 45.3 % de las personas encuestadas no conoce de los procesos realizados en el cultivo de vegetales y los químicos que se les aplica sin embargo el 100 % de los encuestados reaccionó a favor del cuidado del medio ambiente. Axayacatl (2017), menciona que la práctica de agricultura urbana y la implementación de huertos verticales son un aporte a la seguridad alimentaria porque disminuyen el impacto ambiental, fomentan la agricultura ecológica y desarrollo sostenible y promueve el uso de materiales reciclados y la erradicación del uso de agroquímicos.

**Gráfico 15.** Importancia del Medio Ambiente



**Elaborado por:** La Autora

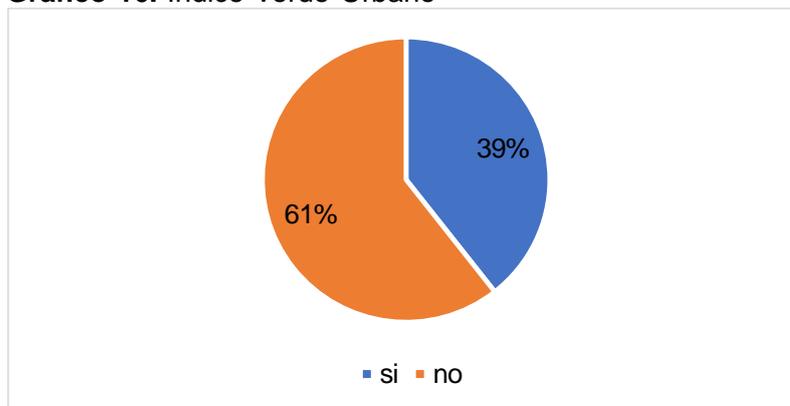
##### 4.6.1 Índice verde urbano.

INEC (2012), menciona que la cantidad de áreas verdes para el número de personas que reside en alguna zona urbana es considerado como el Índice Verde Urbano, en el mismo año realizaron un estudio donde la provincia del Guayas contaba solo con 2.52 m<sup>2</sup> por habitante y Guayaquil no está considerado puesto que el municipio de la ciudad no brindó la información solicitada.

El mismo INEC citando a la OMS (2012), mencionan que la recomendación es de 9 a 15 m<sup>2</sup> por habitante. Se preguntó a las personas si tenían conocimiento de que es el Índice Verde Urbano y si sabían de cuanto era, el 61 % respondió que no, un porcentaje alarmante pues más del 50 %

de los encuestados no conoce el término, y más alarmante es que del 39 % que respondió que si solo 19 de las personas encuestadas sabían el número de áreas verdes por persona en Guayaquil.

**Gráfico 16.** Índice Verde Urbano

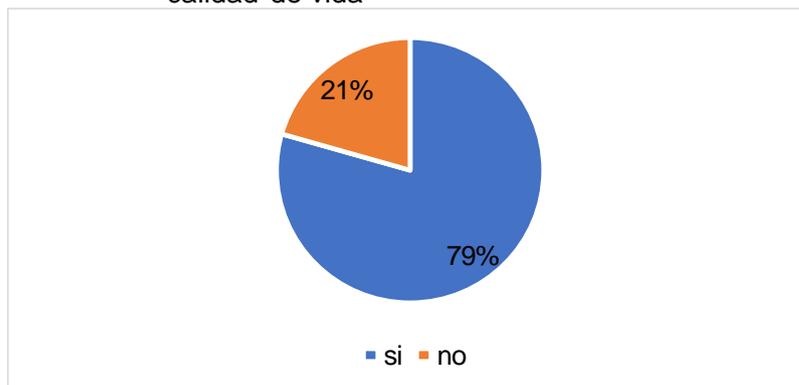


Elaborado por: La Autora

#### 4.6.2 Beneficios de áreas verdes y su influencia en la calidad de vida.

Contar con áreas verdes en nuestro entorno trae consigo múltiples beneficios, de acuerdo con De los Santos (2019), algunos de ellos serían brindar relajación, experiencias de tranquilidad y bajar el estrés de la rutina, pero un 21 % de los encuestados desconoce los beneficios anteriormente mencionados.

**Gráfico 17.** Beneficio de áreas verdes y cómo influyen en la calidad de vida

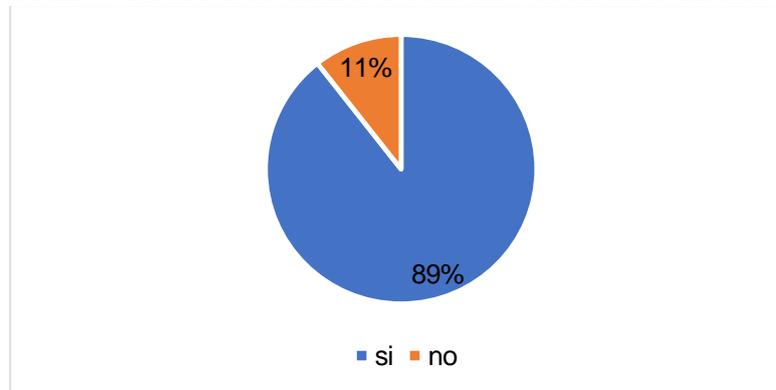


Elaborado por: La Autora

#### 4.6.3 Beneficios de la aplicación de huertos y aumento de áreas verdes en centros de estudio o trabajo.

FAO (2009), considera que un huerto ubicado dentro del centro de estudio y que involucre a la comunidad educativa en la implementación, brindará oportunidades como fomentar el trabajo en equipo y poner en práctica los conceptos de sociabilidad, cooperación y responsabilidad. De las personas encuestadas un 89 % considera que los huertos aportarían de manera positiva a su entorno académico/laboral y un 11 % considera que los huertos y las áreas verdes no influyen en sus actividades académicas o de trabajo.

**Gráfico 18.** Huertos dentro del entorno académico/laboral

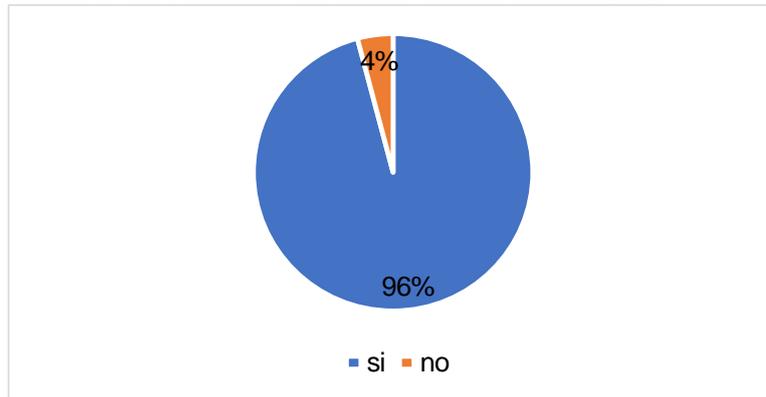


Elaborado por: La Autora

#### 4.7 Implementación de HUV en la FETD

De los 118 estudiantes, 37 docentes, 9 administrativos y 6 auxiliares encuestados se obtuvo una respuesta favorable pues un 96 % considera que la facultad necesita más áreas verdes. Castro (2017), menciona que los huertos verticales pueden ofrecer muchos beneficios, entre ellos están la mejora del paisaje urbano, aumento y uso de áreas verdes y la promoción de actividades ambientalmente sostenibles que contribuyen de manera relevante en quienes participan en su realización.

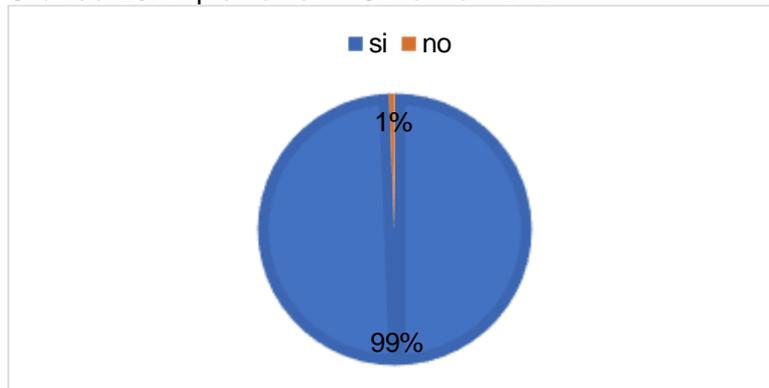
**Gráfico 19.** Aumento de áreas verdes en la FETD



**Elaborado por:** La Autora

El 99 % de los encuestados está a favor en cuanto a la idea de implementar los HUV en la FETD y de acuerdo con Navas y Peña (2012), los huertos urbanos verticales influyen significativamente de manera positiva en la calidad de vida de una familia, comunidad, ciudad y país.

**Gráfico 20.** Implementar HUV en la FETD



**Elaborado por:** La Autora

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en las encuestas, análisis de costos y diseño de los prototipos se concluye lo siguiente:

- La implementación de los huertos verticales es totalmente viable pues el 99 % de los encuestados están de acuerdo con su implementación de esta manera se aumentaría el número de áreas verdes por estudiante en la facultad. Implementar este tipo de huertos dentro la FETD, no solo por ser una facultad verde con carreras afines al agro, sino que las carreras técnicas a pesar de no estar vinculadas en el tema también tuvieron una respuesta positiva a la idea de su implementación.
- De acuerdo a los costos, realizando un análisis de los valores empleados en la realización de los dos prototipos se pudo determinar que la inversión está dentro de los valores sugeridos por las personas encuestadas puesto que el 37 % estarían dispuestos a invertir más de 10 USD, un 34 % entre 5 USD y 10 USD y finalmente un 20 % estarían dispuestos a invertir menos de 5 USD, solo el 9 % que contestó que no por motivos de espacio; a pesar que este tipo de huertos no requieren de un área tan grande, ni de tanta inversión por lo cual sería factible su aplicación.
- Es factible y viable la implementación de cualquiera de los dos prototipos, pues uno es elaborado a base de materiales reciclados como botellas y el otro con materiales de bajo costo como la caña guadua y su diseño se realizó como cortinas o colgantes y pueden ser implementados en un patio, terraza o en un balcón, sin requerir de mayor espacio.

## **5.2 Recomendaciones**

Por los resultados obtenidos sobre este tipo de huertos se recomienda lo siguiente:

- Realizar más investigaciones sobre los huertos urbanos y áreas verdes dentro de los centros de estudio.
- La implementación de este tipo de huertos dentro la FETD impulsaría la aplicación de huertos verticales a estudiantes, docentes, administrativos y auxiliares al desarrollo de cultivos orgánicos en sus hogares.
- Quienes hacemos parte de la FETD tendríamos un pequeño huerto, que a más de ser una práctica recreativa, propone aumentar el número de áreas verdes por persona, mejorar el paisaje urbano, promover el autoconsumo y la práctica de actividades sostenibles como el reciclaje.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Altieri, M. (1995). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. Recuperado el 29 de agosto de 2019, de <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf>
- Alicante Forestal. (2017). Beneficio de los Jardines Verticales. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <https://www.alicanteforestal.es/jardines-verticales/beneficios/#>
- Axayacatl, O. (2017). La Agricultura Urbana. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <https://blogagricultura.com/la-agricultura-urbana/>
- Borja, J; Valdivia, R. (2015). Introducción a la Agricultura. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5221/1/Introduccion%20a%20la%20agronomia.pdf>
- Brown, K. (2002). Urban Agriculture and Community Food Security in the United States: Farming from the City Center to the Urban Fringe. Venice, California: Ed. Community Food Security Coalition. 32pp. Recuperado el 24 de septiembre de 2019.
- Campoverde Bustamante, A. V. (2018). Propuesta de diseño y construcción de cuatro prototipo de huertos verticales para el establecimiento de Lechuga (*Lactuca sativa*). Recuperado el 26 de septiembre de 2019, de <http://192.188.52.94/bitstream/3317/11460/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-140.pdf>
- Casares, J. (1959). Diccionario ideológico de la lengua española (edición 1975), pp223 y 457. Recuperado el 28 de septiembre de 2019.
- Castro, G. (2017). Factibilidad técnica, económica y estratégica de implementar huertos urbanos. Recuperado el 30 de septiembre de

2019, de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146439/Factibilidad-tecnica-economica-y-estrategica-de-implementar-huertos-urbanos-en-terrenos-horizontales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chen, Y.; Jim C.Y. (2008). Cost–benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai. *Cities*, 25(5): p. 298-309. Recuperado el 24 de septiembre de 2019.

COMPAS. (2018). Agricultura y Agronomía. Recuperado el 10 de Septiembre de 2019, de <https://compasbolivia.org/agricultura-y-agronomia/>

Cubero. (2019). Definición de Agricultura. Recuperado el 21 de Septiembre de 2019, de <https://conceptodefinicion.de/agricultura/Cubero>

Cubero. (s/f). Historia General de la Agricultura. Recuperado el 21 de septiembre de 2019, de [http://grupoalmuzara.com/libro/9788494155239\\_ficha.pdf](http://grupoalmuzara.com/libro/9788494155239_ficha.pdf)

De los Santos. (2019). Las Áreas Verdes. Recuperado el 21 de septiembre de 2019, de <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/las-areas-verdes/>

Ecoinventos. (2019). La Revolución de los Huertos Urbanos. Recuperado el 21 de septiembre de 2019, de <https://ecoinventos.com/los-huertos-urbanos-han-llegado-para-quequedarse/>

EcuRed (2015). Agricultura Convencional. Recuperado el 17 de enero de 2020, de [https://www.ecured.cu/Agricultura\\_convencional#cite\\_note-1](https://www.ecured.cu/Agricultura_convencional#cite_note-1)

El Universo. (2018). Guayaquil llega al índice verde urbano de 9m<sup>2</sup> por habitante. Recuperado el 22 de septiembre de 2019, de <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2018/07/01/nota/6836891/guayaquil-llega-indice-verde-9-m2-habitante>

- El Universo. (2018). Expertos cuestionan cifras de las áreas verdes declaradas en Guayaquil. Recuperado el 22 de septiembre de 2019, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/02/17/nota/7190180/cabildos-expertos-discuerdan-torno-areas-arborizadas>
- FAO. (s/f). Introducción a la Agricultura. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/3/a0493s/a0493s02.htm>
- FAO. (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Recuperado el 29 de agosto de 2019, de <http://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm>
- FAO. (2002). Cumbre mundial sobre la alimentación, cinco años después. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/worldfoodsummit/sideevents/papers/y6656s.htm>
- FAO. (2014). Agricultura familiar en América Latina y El Caribe. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de [www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf](http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf)
- FAO. (2015). Agricultura sostenible. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- FAO. (2015). Agricultura Urbana. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/332731/>
- FAO. (2009). El Huerto Escolar. Recuperado el 21 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/3/am275s/am275s00.pdf>
- FAO. (2019). Decenio de Las Naciones Unidas de la Agricultura Familiar 2019-2028. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <http://www.fao.org/family-farming-decade/home/es/>

Fernández. (2015). Huertos Verticales. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2015/01/22/221330.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2015/01/22/221330.php).

Gómez. (2014). Agricultura Urbana en América Latina y Colombia. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2749/15385851.pdf>

González, D., Alvarado, C., & Marín, C. (2017). Diseño y Validación de una Encuesta para la Caracterización de Unidades de Producción Caprina. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 58(2), 68-74.

Huertos Verticales Reciclados. (2014). Que son los huertos verticales reciclados. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <https://huertos-verticales-reciclados.webnode.mx/que-son-los-huertos-verticales-reciclados/>

INEC. (2012). Índice Verde Urbano. Recuperado el 22 de septiembre de 2019, de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas\\_Ambientales/Verde\\_Urbano/Presentacion\\_Indice%20Verde%20Urbano%20-%202012.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Verde_Urbano/Presentacion_Indice%20Verde%20Urbano%20-%202012.pdf)

Linarejos Cruz. (2006). Recuperación de un paisaje de escala doméstica. Huertas y jardines en el monasterio de Santa María de El Paular, Rascafría (Madrid). Instituto del Patrimonio Histórico Español. Recuperado el 24 de septiembre de 2019

- Luelmo, J. (1975). Historia de la Agricultura en Europa y América. Madrid: Ediciones Istmo, 1975. Recuperado el 24 de septiembre de 2019.
- Madrigal, L. (2015). Frecuencia de Consumo. Depósito de documento FAO. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de [www.fao.org/docrep/010/ah833s/ah833s11.htm](http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/ah833s11.htm).
- Méndez, A. (2015). Estudio valorativo del establecimiento de huertos familiares en hidroponía. Universidad Autónoma de Chapingo. 3° edición. Págs. 102-104. Recuperado el 29 de septiembre de 2019.
- Milligan, C.; Gatrell, A.; Bingley, A. (2004). "Cultivating health": Therapeutic landscapes and Older people in England. *Social Science & Medicine*, 58: p. 1781-1793. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953603003976>.
- Navas, F.; Peña, L. (2012). Los diseños verticales y la agricultura unidos para la producción de alimentos en los Módulos para Huertas Urbanas Verticales. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5344955.pdf>
- Ramírez, L. (2017). Disponibilidad de espacios verdes en la ciudad de Resistencia: Estudio mediante la aplicación de SIG. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/324227243\\_DISPONIBILIDAD\\_DE\\_ESPACIOS\\_VERDES\\_EN\\_LA\\_CIUDAD\\_DE\\_RESISTENCIA\\_ESTUDIO\\_MEDIANTE\\_LA\\_APLICACION\\_DE\\_SISTEMAS\\_DE\\_INFORMACION\\_GEOGRAFICA\\_SIG](https://www.researchgate.net/publication/324227243_DISPONIBILIDAD_DE_ESPACIOS_VERDES_EN_LA_CIUDAD_DE_RESISTENCIA_ESTUDIO_MEDIANTE_LA_APLICACION_DE_SISTEMAS_DE_INFORMACION_GEOGRAFICA_SIG)
- Rodríguez, J. (2017). Psicología y nutrición: importancia de la alimentación emocional. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de

<https://psicologiaymente.net/nutricion/psicologia-nutricion-alimentacion-emocional>.

Rodríguez, P. (2013). Como producir con facilidad, rapidez y óptimos resultados forraje verde hidropónico. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.elhuertourbano.net/huerto-urbano/>

Secondary Cities. (s/f). Monitoreo de Areas Verdes Urbanas. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <https://secondarycities.geonode.state.gov/documents/2633/download>

Senes, G.; Fumagalli, N.; Crippa, R.; Bolchini, F. (2012). Nursing homes: Engaging patients and staff in healing garden design through focus group interviews. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de [https://www.researchgate.net/publication/286496777\\_Nursing\\_homes\\_Engaging\\_patients\\_and\\_staff\\_in\\_healing\\_garden\\_design\\_through\\_focus\\_group\\_interviews](https://www.researchgate.net/publication/286496777_Nursing_homes_Engaging_patients_and_staff_in_healing_garden_design_through_focus_group_interviews)

Sostenibilidad. (2018). Huertos Urbanos. Recuperado el 12 de septiembre de 2019, de <https://www.sostenibilidad.com/costruccion-y-urbanismo/origen-de-los-huertos-urbanos/>

UNESCO. (2014). La Agricultura Familiar. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/InfparaProf.pdf>

Verdtical. (2018). Huertos Verticales. Recuperado el 18 de septiembre de 2019 de <https://verdticalmagazine.com/huerto-urbano/>

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

### **Encuestas para medir la Factibilidad de implementación de Huerto Urbanos Verticales en la FETD – UCSG.**

#### Área dentro de la FETD

- Carreras Agropecuarias
- Carreras en Telecomunicaciones

#### Función dentro de la FETD

- Estudiante
- Docente
- Administrativo
- Auxiliar

¿Ha escuchado sobre los huertos urbanos verticales?

- Si
- No

¿Conoce los beneficios de cultivar sus propios vegetales/especias?

- Si
- No

¿Le gustaría tener un espacio en donde sembrar y cultivar sus vegetales/especias?

- Si
- No

¿Tiene conocimiento de los procesos que tienen los vegetales/especias que compra?

- Si
- No

¿Considera usted importante el cuidado del medio ambiente?

- Si
- No

¿Usted consideraría que actividades hortícolas o de jardinería son recreativas?

- Si
- No

¿Estaría dispuesto a realizar actividades hortícolas/jardinería como actividad recreativa o hobby?

- Si
- No

¿Cree usted que un huerto vertical beneficiaría tu entorno académico/laboral?

- Si
- No

¿Estaría dispuesto a invertir en un huerto?

- Si
- No

¿Si en la pregunta anterior tu respuesta fue SI cuánto estarías dispuesto a invertir?

- De 0 a 5 USD.
- Entre 5 a 10 USD.
- Más de 10 USD.

¿Si los HUV no requieren de mucho presupuesto y hacen uso de materiales reciclados estaría dispuesto a implementarlos?

- Si
- No

¿Ha usted escuchado sobre el índice verde urbano?

- Si
- No

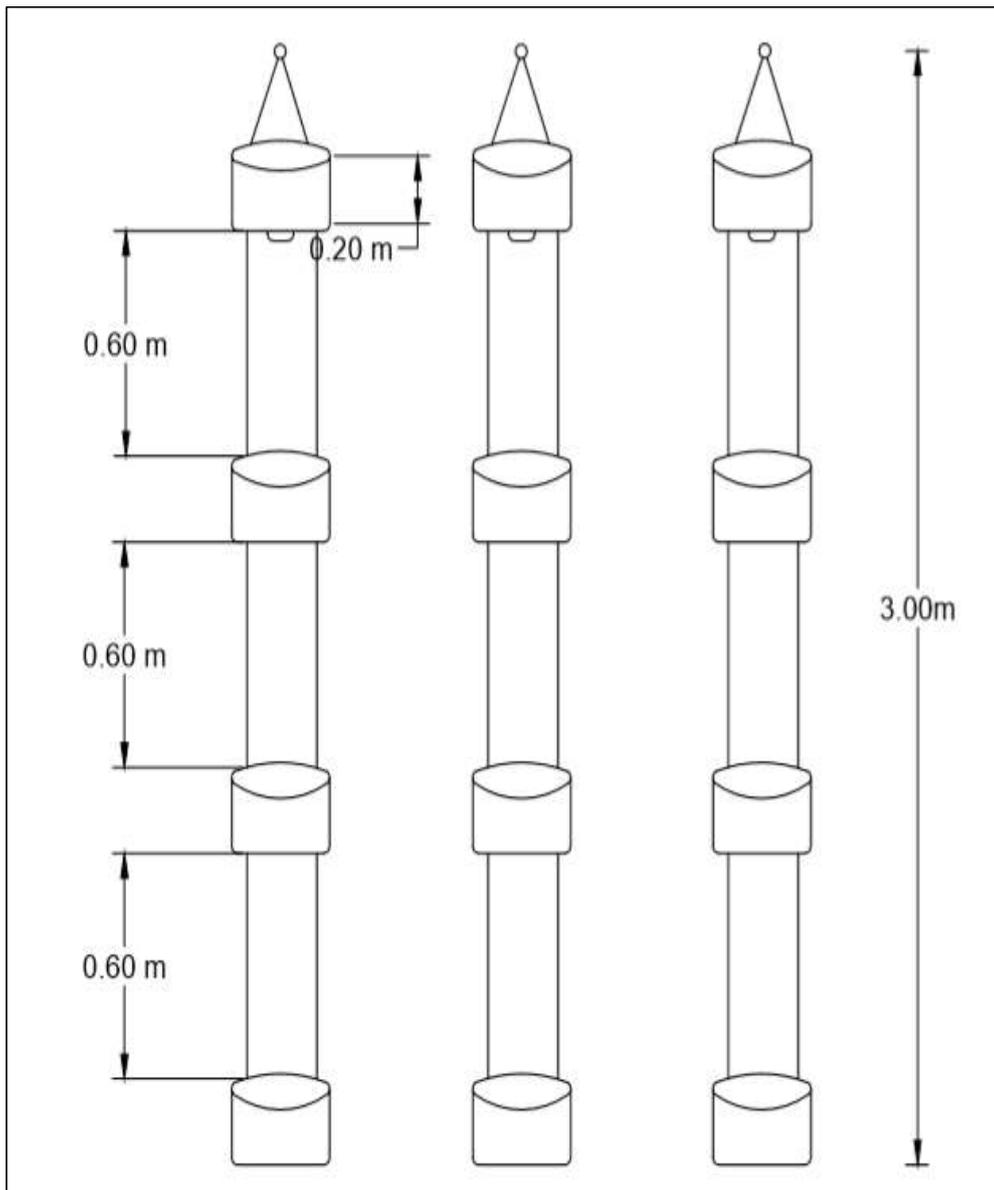
¿Cree usted que la FETD necesita más áreas verdes?

- Si
- No

¿Estaría usted de acuerdo con la implementación de huertos urbanos verticales dentro de la FETD

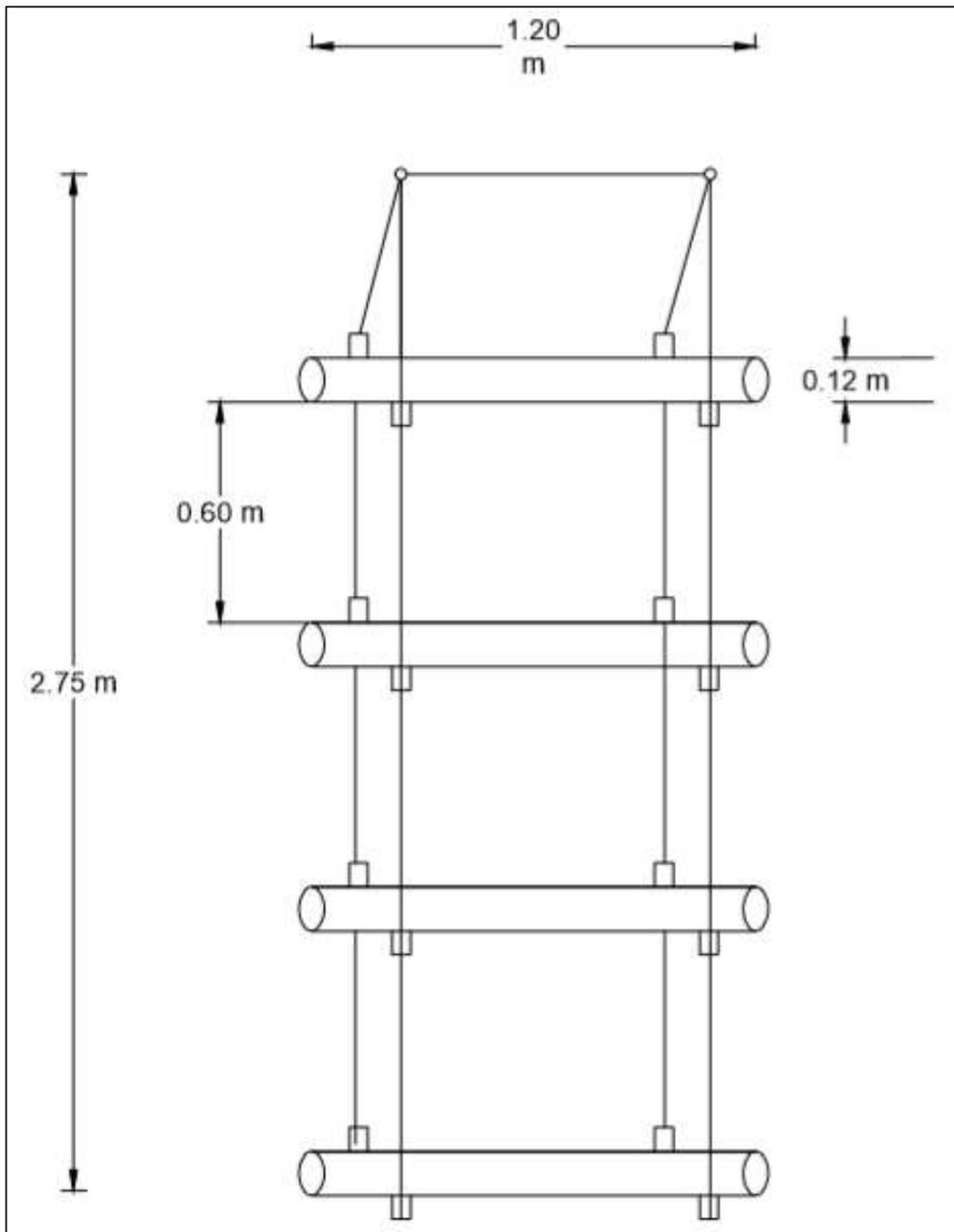
- Si
- No

**Anexo 2**  
**Prototipo 1 (Botellas Recicladas)**



Elaborado por: La Autora

Anexo 3  
Prototipo 2 (Cañas)



Elaborado por: La Autora



**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, **Arteaga López María Belén**, con C.C: # **0951572593** autora del Trabajo de Titulación: **Estudio de factibilidad y viabilidad de Huertos Verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria** 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, **5 de marzo de 2020**

---

Nombre: **Arteaga López María Belén**

C.C: **0951572593**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



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

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Estudio de factibilidad y viabilidad de huertos verticales en la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo.		
<b>AUTOR(ES)</b>	María Belén Arteaga López		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Ing. Vicente Zavala Zavala, M.Sc.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Agropecuaria		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniera Agropecuaria		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	05 de marzo de 2020	<b>No. PÁGINAS:</b>	58
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Producción Sostenible, Huertos Urbanos, Agricultura Urbana		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Huertos Verticales, áreas verdes, factibilidad, agricultura urbana.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>Los Huertos verticales (HV) son una forma de agricultura urbana y una alternativa para cultivar aprovechando los espacios, del diseño dependerá favorecer al paisaje urbano sin perder la productividad. Pueden ser amigables con el ambiente, usando materiales reciclados y teniendo un control orgánico de las especies cultivadas. En el trabajo de investigación se evaluó la factibilidad social, económica, los beneficios de la implementación de huertos verticales sobre la calidad de vida de quienes conforman la FETD, conjuntamente se realizó un análisis de los costos de implementación. Con una metodología cualitativa, descriptiva, no experimental; se llevaron a cabo encuestas que reconozcan la opinión de la población (FETD-UCSG) con respecto a la viabilidad de los HV. Demostrando la factibilidad de la implementación para contar con un espacio donde poder cultivar, aumentando las áreas verdes, siendo una estrategia sustentable y sostenible aplicada en la comunidad universitaria y aportando en la calidad de vida de quienes hacemos parte de la FETD. Al finalizar el trabajo se proponen dos prototipos que pueden ser implementados a futuro y administrados por los estudiantes.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593997571728	<b>E-mail:</b> arteagalopezbelen@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Noelia Caicedo Coello, M.Sc.		
	<b>Teléfono:</b> +593987361675		
	<b>E-mail:</b> noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			