



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

**CARRERA DE AGRONOMÍA, RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES Y AMBIENTALISMO**

**TEMA**

Evaluación de diversos prototipos de huertos familiares en zonas urbanas de la ciudad de Guayaquil

**AUTORES**

Betancourt Vargas Giuliana Vanessa  
Orlando Montesdeoca Rodrigo Daniel

Trabajo de Titulación previa a la obtención del título de  
**INGENIERO AGRÓNOMO(A)**

**TUTOR**

Ing. Agr. Franco Rodríguez John Eloy M. Sc.

**Guayaquil, Ecuador  
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE CARRERA DE AGRONOMÍA, RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES Y AMBIENTALISMO**

## **CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando Montesdeoca, como requerimiento parcial para la obtención del Título de INGENIERO AGRÓNOMO(A)

### **TUTOR**

Ing. Agr. Franco Rodríguez John Eloy M. Sc.

### **DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Agr. Franco Rodríguez John Eloy M. Sc.**

**Guayaquil, a los 25 días del mes de Septiembre del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE AGRONOMÍA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y  
AMBIENTALISMO**

## **DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel  
Orlando Montesdeoca

### **DECLARAMOS QUE:**

El Trabajo de Titulación Evaluación de diversos prototipos de huertos familiares en zonas urbanas de la ciudad de Guayaquil, previo a la obtención del Título de INGENIERO AGRÓNOMO(A), ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

**Guayaquil, a los 25 días del mes de Septiembre del año 2015**

---

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas

---

Rodrigo Daniel Orlando Montesdeoca



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE AGRONOMÍA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y  
AMBIENTALISMO**

### **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel  
Orlando Montesdeoca

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación Evaluación de diversos prototipos de huertos familiares en zonas urbanas de la ciudad de Guayaquil, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 25 días del mes de Septiembre del año 2015**

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando  
Montesdeoca

---

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas

---

Rodrigo Daniel Orlando Montesdeoca

## **AGRADECIMIENTO**

Yo, Giuliana Vanessa Betancourt Vargas, agradezco a Dios por guiar mi vida, llenarme de sabiduría y permitirme cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres, Dr. Washington Betancourt y Sra. Jeanet Vargas por todo lo que han hecho por mí, su amor y por su respaldo constante a través de mi vida universitaria, todo se los debo a ellos.

A mi hermano Ing. Agr. Sebastián Betancourt por su apoyo y ejemplo de superación.

A mi novio Rodrigo Orlando por ser mi compañero incondicional en todo momento de nuestra carrera, gracias por la paciencia y el amor.

A la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo y en especial a las Carreras Agropecuarias, por haber sido como un segundo hogar durante mi periodo universitario y al Ing. Jonh Franco Rodríguez por su invaluable apoyo y amistad

.

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando  
Montesdeoca

## **AGRADECIMIENTO**

Yo, Rodrigo Daniel Orlando Montesdeoca, agradezco fundamentalmente a Dios por bendecirme, darme la sabiduría y la fuerza para cumplir mis metas, a mis padres Rodrigo Orlando y María Elena Montesdeoca por darme el ejemplo de superación, apoyarme en todo momento y en cada una de las cosas que me he propuesto desde muy pequeño.

Agradezco a mis hermanas María Paula y María José y a mis sobrinos por ser mi inspiración en cada momento.

A mis tíos el Abogado Juan José Gaviria y María Judith Orlando por ser mis segundos padres durante mi formación profesional y ser mis consejeros.

A mi novia Giuliana Betancourt por haber compartido juntos toda mi vida universitaria como compañeros y decidir emprender este proyecto, gracias a su apoyo, paciencia, cariño y amor.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil por los saberes, por el intercambio cultural y las relaciones que se encuentran durante el desarrollo universitario.

También agradezco al Ingeniero John Franco por ser una guía de conocimientos fundamentales y apoyo durante mi formación profesional, gracias por la confianza puesta en mí desde el inicio de esta trayectoria.

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando  
Montesdeoca

## **DEDICATORIA**

Yo, Giuliana Vanessa Betancourt Vargas, dedico el presente trabajo a Dios por reforzar mis ganas de salir adelante día a día, llenarme de confianza y entendimiento.

A mis padres en agradecimiento por su buen ejemplo de esfuerzo diario a través de los años, por enseñarme a valorar las cosas, su motivación diaria, por su gran labor como padres.

A mi novio por haber sido el mejor compañero toda mi carrera universitaria, y el mejor respaldo para llevar a cabo este gran anhelo.

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando  
Montesdeoca

## DEDICATORIA

Yo, Rodrigo Daniel Orlando Montesdeoca, dedico el presente trabajo de titulación a los que hicieron mi vida posible y me han apoyado en cada momento, en especial a Dios, Padre todo poderoso por bendecirme, guiarme e iluminarme en cada paso de mi vida, a mis padres por su infinito e innegable apoyo hacia sus hijos y por ser el pilar fundamental para salir adelante en todas mis metas.

A mis tíos Juan José Gaviria y María Judith Orlando por darme la mano y el apoyo incondicional durante mi formación universitaria.

A mi compañera, amiga y novia Giuliana Betancourt, por darme apoyo, confianza y amor este proceso universitario.

A mis abuelitos maternos y paternos en especial a mi abuelito Ernesto Orlando, seguro que desde el cielo está orgulloso de su nieto por haber seguido su pasión por la agricultura y los animales desde muy pequeño, el junto a mi padre me enseñaron a caminar descalzo sobre la tierra donde nace mi profesión, crecer rodeado de naturaleza y animales siempre fue lo mejor en mi vida.

Giuliana Vanessa Betancourt Vargas & Rodrigo Daniel Orlando  
Montesdeoca





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE AGRONOMÍA, RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y  
AMBIENTALISMO**

**CALIFICACIÓN**

---

Ing. Agr. Franco Rodríguez John Eloy M. Sc.

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1.	Antecedentes.....	1
1.2.	Problema.....	1
1.3.	Justificación.....	2
1.4.	Objetivos .....	2
1.4.1.	General:.....	2
1.4.2.	Específicos:.....	2
1.5.	Preguntas de investigación: .....	3
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÒRICO</b> .....	4
2.1.	Historia de la Agricultura Urbana .....	4
2.2.	Conceptualización y definiciones.....	5
2.2.1.	Agricultura Urbana.....	5
2.2.2.	Agricultura Orgánica.....	7
2.2.3.	Horticultura Orgánica.....	8
2.2.4.	Agricultura urbana en la actualidad mundial .....	8
2.2.5.	Agricultura Urbana en América.....	10
2.2.6.	Agricultura orgánica y urbana en Ecuador .....	11
2.2.7.	Beneficios del huerto orgánico urbano.....	12
2.3.	Factores que intervienen en la AU.....	13
2.3.1.	Factores abióticos.....	13
2.3.2.	Factores Climáticos .....	14
2.3.2.1.	Luminosidad .....	14
2.3.2.2.	El viento:.....	14
2.3.2.3.	La humedad relativa.....	15
2.3.2.4.	La temperatura: .....	15
2.3.2.5.	Agua.....	16
2.3.2.6.	El suelo.....	16
2.4.	Aspectos nutricionales (macro y micronutrientes).....	16
2.4.1.	Uso de abonos orgánicos.....	17
2.5.	Factores bióticos.....	18

2.5.1.	Plagas y enfermedades .....	19
2.5.2.	Control de plagas y enfermedades .....	20
2.6.	El Huerto .....	23
2.6.1.	La Agricultura y la ciudad .....	24
2.6.2.	Parámetros para la ubicación de un huerto orgánico urbano.....	24
2.7.	Manejo del huerto orgánico.....	25
2.8.	Semilleros y sustrato .....	25
2.9.	Fertilización y abonamiento orgánico .....	27
2.9.1.	Abonos orgánicos .....	27
2.9.2.	Beneficios de los abonos orgánicos .....	28
2.9.3.	Desventajas de los abonos orgánicos.....	29
2.9.4.	Tipos de abonos orgánicos .....	29
2.9.4.1.	Compost y Compostaje.....	29
2.10.	Tipos de sistemas de huertos en la Agricultura Urbana.....	36
2.10.1.	Huertos verticales .....	36
2.10.2.	Sistemas horizontales .....	38
2.10.3.	Camas altas.....	39
2.10.4.	Siembra directa al suelo .....	40
2.11.	Especies vegetales.....	41
2.12.	Fichas técnicas de cultivos.....	42
2.12.1.	Rábano .....	42
2.12.2.	Acelga.....	43
2.12.3.	Lechuga.....	44
2.12.4.	Pepino.....	45
<b>3.</b>	<b>MARCO OPERACIONAL .....</b>	<b>46</b>
3.1.	Ubicación .....	46
3.2.	Metodología .....	46
3.2.1.	Desarrollo del DVR.....	48
3.3.	Elaboración de mapa participativo:.....	55
3.4.	Diagrama del predio: Diagnóstico visual.....	55
3.5.	FODA:.....	56
3.6.	Empleo de “sketchup” en el diseño del prototipo de huerto.....	56

3.7.	Materiales para la instalación del huerto. ....	56
3.7.1.	Herramientas usadas .....	56
3.7.2.	Equipos usados.....	57
3.7.3.	Materiales usados para área de semilleros.....	57
3.7.4.	Para preparación de sustratos. ....	57
3.7.5.	Materiales por prototipo de producción de hortalizas .....	57
3.8.	Componentes del huerto .....	59
3.9.	Descripción de procedimientos para el manejo del ensayo.....	59
3.9.1.	Instalación de los componentes del huerto. ....	59
3.9.2.	Preparación de sustratos para los sistemas de siembra.....	61
3.9.2.1.	Elección de sustrato para prototipos. ....	61
3.9.3.	Instalación de prototipos de siembra.....	62
3.10.1	Prototipo OB1.....	62
3.10.2.	Prototipo OB2.....	64
3.10.6.	Sistema OB3.....	66
3.10.10.	Sistema OB4.....	68
3.10.14.	Sistema OB5.....	70
3.10.15.	Descripción .....	70
3.11.	Trasplante de cultivos a los sistemas de siembra. ....	71
3.12.	Riego.....	74
3.13.	Elaboración de Plaguicidas .....	75
3.14.	Uso de abonos orgánicos.....	76
3.14.1.	Fertilización.....	77
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>80</b>
4.1.	Resultados de la encuesta. ....	80
4.2.	Detalle de las opiniones de los expertos. ....	94
4.3.	Organigrama de trabajo para el desarrollo de la investigación. ....	98
4.4.	FODA.....	99
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>100</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>103</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>103</b>

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Situación de la Agricultura Urbana y Periurbana .....	7
<b>Gráfico 2.</b> Porcentaje de familias que practican la AU .....	11
<b>Gráfico 3.</b> Modelo de Sistema horizontal independiente con tutoreo vertical.....	62
<b>Gráfico 4.</b> Modelo de sistema vertical doble OB2.....	64
<b>Gráfico 5.</b> Modelo de sistema ecológico OB3 a base de caña guadua con pendiente. ....	66
<b>Gráfico 6.</b> Modelo de sistema OB4 cama horizontal semi-profunda .....	68
<b>Gráfico 7.</b> Modelo de sistema OB5 botellas de 3 litros recicladas.....	70
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje del consumo semanal de hortalizas frescas.....	81
<b>Gráfico 9.</b> Porcentaje de hortalizas compradas frecuentemente para su consumo .....	82
<b>Gráfico 10.</b> Porcentaje de encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen.....	83
<b>Gráfico 11.</b> Porcentaje de respuestas de lugares donde compran las hortalizas frecuentemente .....	84
<b>Gráfico 12.</b> Porcentaje en dolares de los Estados Unidos USD \$ de la inversión en la compra de hortalizas semanalmente .....	85
<b>Gráfico 13.</b> Respuestas y Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben que se puede producir hortalizas en pequeños espacios.....	86
<b>Gráfico 14.</b> Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben del beneficio de consumir hortalizas orgánicas .....	87
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de respuestas acerca del interés de adquirir un prototipo de producción de hortalizas frescas. ....	88
<b>Gráfico 16.</b> Valoración del prototipo OB1 .....	89
<b>Gráfico 17.</b> Valoración del prototipo OB2 .....	90
<b>Gráfico 18.</b> Valoración del prototipo OB3 .....	91
<b>Gráfico 19.</b> Valoración del prototipo OB4 .....	92
<b>Gráfico 20.</b> Valoración del prototipo OB5 .....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Evolución de los huertos urbanos 2006-20014 en España .....	9
<b>Tabla 2.</b> Beneficios de los huertos orgánicos para 3 importantes grupos sociales.....	13
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de los macro y micronutrientes esenciales.....	17
<b>Tabla 4.</b> Bio-preparados para control de plagas y enfermedades.....	22
<b>Tabla 5.</b> Profundidad y distancias de siembra para algunas hortalizas en el huerto familiar .....	26
<b>Tabla 6.</b> Materiales para la elaboración de Bocashi .....	31
<b>Tabla 7.</b> Riquezas de nutrientes en la gallinaza .....	34
<b>Tabla 8.</b> Selección de especies vegetales.....	41
<b>Tabla 9.</b> Diagnóstico visual rápido (DVR) .....	47
<b>Tabla 10.</b> Especies vegetales seleccionadas .....	60
<b>Tabla 11.</b> Calendario de siembra en semillero.....	61
<b>Tabla 12.</b> Costo de elaboración del sistema OB1 .....	64
<b>Tabla 13.</b> Costo de elaboración del sistema OB2.....	66
<b>Tabla 14.</b> Costo de elaboración del sistema OB3.....	68
<b>Tabla 15.</b> Costo de elaboración del sistema OB4.....	69
<b>Tabla 16.</b> Costo de elaboración del sistema OB5.....	71
<b>Tabla 17.</b> Porcentaje del consumo semanal de hortalizas frescas.....	80
<b>Tabla 18.</b> Porcentaje de hortalizas compradas frecuentemente para su consumo .....	82
<b>Tabla 19.</b> Porcentaje de encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen .....	83
<b>Tabla 20.</b> Porcentaje de respuestas de lugares donde compran las hortalizas frecuentemente.....	84

<b>Tabla 21.</b> Porcentaje en dólares americanos de la inversión en la compra de hortalizas semanalmente .....	85
<b>Tabla 22.</b> Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben que se puede producir hortalizas en pequeños espacios.....	86
<b>Tabla 23.</b> Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben del beneficio de consumir hortalizas orgánicas.....	87
<b>Tabla 24.</b> Porcentaje de respuestas acerca del interés de adquirir un prototipo de producción de hortalizas frescas.....	88
<b>Tabla 25.</b> Valoración del prototipo OB1 .....	89
<b>Tabla 26.</b> Valoración del prototipo OB2 .....	90
<b>Tabla 27.</b> Valoración del prototipo OB3 .....	91
<b>Tabla 28.</b> Valoración del prototipo OB4 .....	92
<b>Tabla 29.</b> Valoración del prototipo OB5 .....	93

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1.</b> Huertos en cubiertas en Nueva York .....	9
<b>Imagen 2.</b> Huertos en los jardines del ayuntamiento de San Francisco .....	10
<b>Imagen 3.</b> Los abonos orgánicos .....	28
<b>Imagen 4.</b> <i>Eisena foetida</i> , lombriz roja californiana. ....	35
<b>Imagen 5.</b> Sistema vertical de producción de hortalizas .....	37
<b>Imagen 6.</b> Mangas de cultivo horizontales .....	38
<b>Imagen 7.</b> Camas de siembra .....	40
<b>Imagen 8.</b> Cultivos de siembra directa al suelo.....	41
<b>Imagen 9.</b> Ubicación de Portal Al Sol.....	46
<b>Imagen 10.</b> Croquis de la Ubicación de la vivienda .....	55



## RESUMEN

La sociedad moderna requiere del abastecimiento de alimentos sanos, inocuos y de alta calidad, para el consumo. La producción de vegetales proveniente de huertos urbanos (Agricultura Urbana AU) le garantiza al consumidor, productos que verdaderamente sean concebidos con las prácticas seguras, amigables y a tiempo que la propia persona le puede dar, lográndose un efecto de múltiples beneficios para quienes se dedican a ésta actividad. El presente trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil-Ecuador, con la finalidad de contribuir al desarrollo de la AU, a partir del diseño de un sistema modular de cultivo orgánico de hortalizas, que emplease materiales reciclados; así como también, diseñar un sistema modular prototipo de producción de hortalizas frescas para el consumo humano empleando materiales de desecho de las viviendas urbanas, identificando las potencialidades que tendría la zona norte de dicha urbe para la adopción de sistemas de modelos de huertos orgánicos a partir de la aplicación del método Diagnóstico Visual Rápido DVR, a fin de elaborar una guía práctica de construcción y manejo agronómico de especies hortícolas de consumo fresco con técnicas amigables con el medio ambiente bajo la estrategia de AU.

Los resultados fueron obtenidos a partir de la aplicación de una encuesta semiestructurada, realizada a 170 personas de la ciudadela Porta al Sol, ubicada al norte de la ciudad, quienes se inclinaron sus preferencias por los prototipos OB1, OB2 y OB4. En función de aquello, se recomendó el establecimiento de huerto según la disponibilidad de cada vivienda, adecuando prototipos de huertos urbanos acorde a su entorno. Así mismo, fue necesario el desarrollo de una guía práctica en implementación de huertos urbanos con materiales reciclados, detallando el manejo de cultivo orgánico de hortalizas para cada prototipo, al igual la promoción de la Agricultura Urbana en otros estratos socioeconómicos, acompañado del planteamiento de políticas de desarrollo endógeno en base a ésta especialidad.

**Palabras claves:** Agricultura Urbana, Orgánico, Huertos, Horticultura, Producción, Reciclaje, Medio Ambiente.

## ABSTRACT

The modern society requires the supply of safe food, safe and high quality for consumption. Vegetable production from urban gardens (Urban Agriculture UA) guarantees the consumer products that are truly designed with safe, timely and friendly practices that the individual himself can give, achieving an effect of multiple benefits for those engaged in this activity. This research was conducted in the Guayaquil city, Ecuador, in order to contribute and development the AU, from the design of a modular organic gardening's system, that it used recycled materials; as well as design a prototype fresh vegetables production for human consumption using waste materials from urban dwellings modular system, which would indicate the scope of this northern city for the adoption of model systems from organic gardens Visual Diagnosis Application method Fast DVR, to develop a practical guide to building and agronomic management of fresh horticultural species consumer friendly techniques with the environment under the UA strategy.

The results were obtained from a semi-structured survey application on 170 people from the Urbanization Portal al Sol, located in north of the city, who bowed their preferences by OB1, OB2 and OB4 prototypes. Based on that the establishment of recommended vegetable garden according to the availability housing, adapting prototypes according to their environment urban gardens. Likewise, the practical guidance development on implementation of urban gardens with recycled materials, detailing the organic cultivation management of vegetables for each prototype, as the urban agriculture promotion in other socioeconomic, accompanied by policy approach was necessary endogenous development based on this specialty.

**Keywords:** Urban Agriculture, Organic, Gardens, Horticulture, Production, Recycling, Environment.

## 1. INTRODUCCIÓN

**1.1. Antecedentes:** La agricultura es una de las actividades más antiguas del ser humano, desde que dejó la vida de nómada y se hizo sedentario. Para abastecerse de alimentos, el ser humano ha desarrollado la agricultura y la ganadería, llegando a practicar múltiples estrategias que reciben denominaciones tales como: agricultura orgánica, agricultura ecológica, agricultura de precisión, agricultura radiónica, agroecología y Agricultura Urbana (AU), entre otras. En todos los casos, se requieren de la realización de varias labores conducentes al manejo agronómico de las especies vegetales de consumo, las que dependen del ambiente que las rodea, mismo que por lo general se realiza en zonas distantes de las grandes ciudades, predisponiendo a la producción a ser transportada desde el origen al centro de consumo con el incremento en los costos de producción; ello ha generado a nivel mundial la necesidad de acercar los alimentos a la población, por lo que encuentra un espacio para la producción en la AU.

**1.2. Problema:** En el Ecuador, al igual que en todos los países en donde la agricultura tiene un nivel importante de desarrollo, se viene diversificando la actividad agropecuaria, llegando hasta la integración de espacios productivos junto a las viviendas de las personas para facilitar su cuidado, manejo, riego y aseguramiento de la producción. Es muy común observar en los asentamientos ciudadanos que en macetas, terrazas, azoteas, patios delanteros o traseros, parques y plazas, se destinan para el cultivo de plantas ornamentales principalmente, seguidas de las frutales, medicinales, y alimenticias, aunque esta última en menor proporción. En la actualidad, los modelos de producción de la AU, requieren de innovación para el abaratamiento de sus costos, a fin de que la estrategia agro-productiva se difunda y expanda, y le sea de gran beneficio a la comunidad. Por otra parte, es pertinente que la comunidad conozca de las

ventajas que tiene el mantener un huerto bien manejado, el cual aparte de ahorro en la compra de vegetales, tributa a la mejora del ambiente.

**1.3. Justificación:** La sociedad moderna requiere del abastecimiento de alimentos sanos, inocuos y de alta calidad, para el consumo. La producción de vegetales proveniente de huertos urbanos (Agricultura Urbana) le garantiza al consumidor, productos que verdaderamente sean concebidos con las prácticas seguras, amigables y a tiempo que la propia persona le puede dar, lográndose un efecto de múltiples beneficios para quienes se dedican a ésta actividad. Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo de investigación tendrá los siguientes objetivos.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. General:**

Contribuir al desarrollo de la AU en la ciudad de Guayaquil, a partir del diseño de un sistema modular de cultivo orgánico de hortalizas, que emplee materiales reciclados.

##### **1.4.2. Específicos:**

- Diseñar un sistema modular prototipo de producción de hortalizas frescas para el consumo humano empleando materiales de desecho de las viviendas urbanas.
- Identificar las potencialidades que tendría la zona norte de Guayaquil para la adopción de sistemas de modelos de huertos orgánicos a partir de la aplicación del método Diagnóstico Visual Rápido DVR, a fin de elaborar una guía de construcción y manejo agronómico de especies hortícolas de consumo fresco con técnicas amigables con el medio ambiente bajo la estrategia de AU.

### **1.5. Preguntas de investigación:**

¿El disponer de un sistema de producción de hortalizas orgánicas a bajo costo motiva el interés de las personas por desarrollar la agricultura urbana?

¿La disposición de un sistema modular de huerto orgánico diseñado y construido con elementos provenientes del desecho, resulta motivador para los habitantes urbanos?

¿Es posible diseñar estéticamente un sistema de huerto urbano con materiales reciclados, que sea productivo y de fácil manejo para las personas?

¿Disponer de una guía de trabajo para la producción de hortalizas en pequeños huertos se convierte en una herramienta valiosa para desarrollar la agricultura urbana?

## 2. MARCO TEÒRICO

### 2.1. Historia de la Agricultura Urbana

La historia de los inicios de la agricultura urbana se registra a finales del XIX y parte del XX según el trabajo realizado por Zaar (2011:sp), autora que en su obra indica lo siguiente...

*“La mayoría de los ejemplos de huertos urbanos de finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX de los que tenemos noticias están relacionados con períodos de escasez de alimentos” Zaar (2011:sp)*

Zaar (2011) afirma que, en los Estados Unidos de América, la Depresión de 1893-1897 hizo que el alcalde de Detroit destinase terrenos desocupados a personas en paro, para que pudiesen cultivarlos y producir alimentos. Una práctica que fue seguida por otros municipios y que, con el nombre de “*Relief Gardens*” se repitió durante la Gran Depresión entre 1929 y 1935.

También en el mismo país, durante las dos Guerras Mundiales, el programa “*Liberty and Victory Gardens*” estimuló la construcción de huertos familiares y comunitarios. Se consideró que 20 millones de norteamericanos respondieron a la llamada y como resultado, en 1943 el 40 por ciento de las frutas y vegetales frescos consumidos en Estados Unidos provenían de huertos familiares, escolares o comunitarios. Zaar (2011:sp).

*“En Alemania los huertos familiares para las clases populares y la creación de la Unión Central de Trabajadores y Jardineros fundada en 1911, contribuyó a la elaboración de normativas municipales que promovieron la construcción de huertos en la periferia. Estas iniciativas posibilitaron que los habitantes de las ciudades hiciesen de los huertos urbanos y periurbanos una importante fuente alimentaria” Zaar (2011:sp)*

Morán (2011:13), en su trabajo denominado “*Huertos urbanos en tres ciudades europeas: Londres, Berlín, Madrid*” resume en etapas, la presencia de la agricultura urbana en la historia...

*“Podríamos marcar varias etapas de la evolución del significado de los huertos urbanos. En sus comienzos, en la ciudad industrial del xix y principios del xx, eran prácticas necesarias para la subsistencia, con una capacidad potencial (temida y controlada por las autoridades) de proporcionar cierto grado de independencia que pudiera generar resistencias al sistema industrial. En la primera mitad del siglo xx tuvieron un carácter patriótico y de subsistencia en una economía de guerra, las ciudades tuvieron que adaptarse a la falta de medios e introducir en su seno procesos productivos para abastecerse de bienes de primera necesidad, y partir de los años 70 se incide en la oportunidad de ligar las actividades de jardinería comunitaria con la autogestión, el desarrollo local, la integración social y la educación ambiental” Morán (2011:13)*

Morán (2011:11), describe también el fin temporal de la agricultura Urbana tras la II Guerra Mundial en las ciudades occidentales, en lugar de poner en valor estas experiencias que habían sido fundamentales para su subsistencia, inician una reconstrucción que no deja espacio para actividades productivas de este tipo. El modelo se basará de nuevo en el transporte a larga distancia de los alimentos, modelo que se irá incrementando hasta nuestros días en los que alcanza una escala global.

## **2.2. Conceptualización y definiciones.**

### **2.2.1. Agricultura Urbana**

La definición propuesta por la FAO (2009: sp)<sup>1</sup>:

*“La agricultura urbana y periurbana (AUP) puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos*

---

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura.

*(granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cobayas, pescado, entre otros.) así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles)” (La FAO, 2009)*

Zaar (2011; sp) en su trabajo literario aporta lo siguiente...

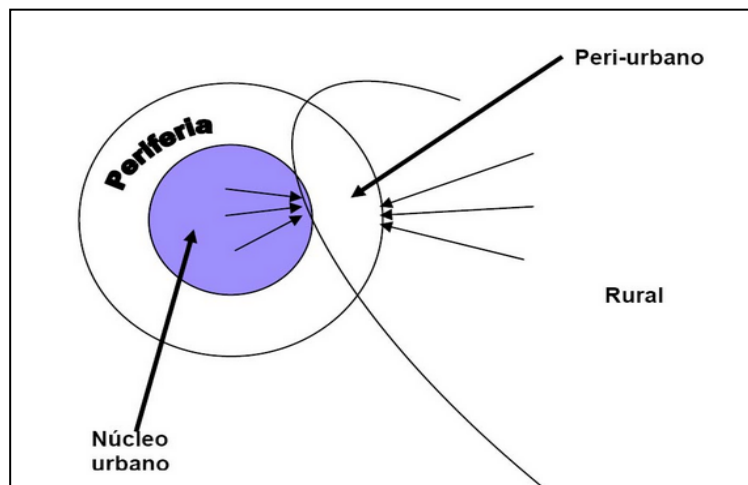
*“Las expresiones agricultura urbana, urban agriculture, agriculture urbaine o huertos urbanos se refieren a superficies reducidas situadas en el perímetro urbano que se destinan al cultivo intensivo y la cría de pequeños animales domésticos, principalmente gallinas u otros similares y también, aunque raramente, vacas lecheras. Esta producción se realiza principalmente en solares vacíos, patios y terrazas que se transforman en huertos comunitarios y familiares; y es practicada exclusivamente por personas que viven y trabajan en las ciudades.” (Zaar 2011: sp)*

Moran & Fernández (2012:68) expresan lo siguiente:

*“Los huertos comunitarios son principalmente productores de convivencialidad y un recurso de pedagogía política, de forma secundaria producen verduras y hortalizas mientras socializan conocimientos hortícolas. No dan de comer más que de forma testimonial, pero se proyectan hacia el futuro alimentando otros modelos de ciudad y de sistema agroalimentario, se piensan como el antecedente natural de un modelo complejo e integral de agricultura urbana en la que ésta se entiende como una red más de las que conforman el sistema urbano, con espacios diferentes en las distintas escalas: local, urbana y territorial” (Moran & Fernández 2012:68)*



**Gráfico 1.** Situación de la Agricultura Urbana y Periurbana



Fuente: (Zaar 2011:sp) "AGRICULTURA URBANA: ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE SU ORIGEN E IMPORTANCIA ACTUAL" En línea disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/viewArticle/250870/0>

### **2.2.2. Agricultura Orgánica.**

La producción agrícola ha tomado un nuevo rumbo en el siglo XXI, afirma García (2011:1) refiriéndose a que hoy, se centra en el uso adecuado del suelo como recurso indispensable para la producción de alimentos, a partir de tecnologías limpias y apropiadas. Esto constituye una forma inteligente de garantizar la seguridad alimentaria y sanitaria de la población mundial, sin afectar al medio ambiente.

Es por esto que Suárez & Pérez (2015:15) citando la información de XXXVIII Congreso de la SMCS (2013:13) definen a la agricultura orgánica como un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de su entorno, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. La agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos.

### **2.2.3. Horticultura Orgánica.**

Salazar (2002) define a la horticultura orgánica como la ciencia y el arte de cultivar frutas, verduras, flores y plantas ornamentales usando los principios básicos de la agricultura orgánica para mejorar y conservar los suelos, controlar las plagas y preservar variedades o cultivares ancestrales. El mismo autor indica que el acolchado o “mulch”, compost, abono de estiércol, vermicompostaje y los suplementos minerales para mejorar el suelo son los medios fundamentales que se usan y que diferencian a este tipo de cultivos de otros métodos agrícolas. (Salazar, 2002). Citado por Zúñiga (2014:4)

Vizcaíno (2012:31) sostiene que, en el huerto orgánico se cultiva hortalizas de forma ecológica, es decir: Sin destruir la tierra; Utilizando los restos vegetales generados en el hogar o el centro educativo; Sin usar pesticidas químicos sintéticos para controlar plagas y enfermedades; Aplicando abonos orgánicos; Manteniendo y promoviendo la diversidad biológica (variedad de cultivos); Mejorando el suelo, con abonos naturales y rotando los cultivos.

*“Hacer un huerto orgánico es una forma muy simple y a la vez efectiva para cultivar hortalizas en forma intensiva, sin abrumadoras exigencias ni uso de maquinaria. El mayor esfuerzo es al inicio del proceso ya que se “revuelve” una sola vez la tierra, para luego dejarla sin darle vuelta por lo menos unos 5 años” (CONAMA 2001) información citada por Vizcaíno (2012:31)*

### **2.2.4. Agricultura urbana en la actualidad mundial**

Hernández & Viviana (2013: 72) afirman que el interés creciente de las entidades internacionales que buscan la seguridad alimentaria de los países en vías de desarrollo ha generado resultados exitosos en diferentes localidades conduciendo a grandes beneficios relacionando a la agricultura urbana con la sociedad.

**Imagen 1. Huertos en cubiertas en Nueva York**



Fuente: Fernández. (s.f.:4) huertos urbanos en Málaga como alternativa sostenible a los solares en desuso. En línea disponible en [http://aulagreencities.coamalaga.es/wp-content/uploads/2013/12/19.-Greencities2012-Comunicaciones\\_Nieves-Fern%C3%A1ndez-Huertos-urbanos.pdf](http://aulagreencities.coamalaga.es/wp-content/uploads/2013/12/19.-Greencities2012-Comunicaciones_Nieves-Fern%C3%A1ndez-Huertos-urbanos.pdf)

**Tabla 1. Evolución de los huertos urbanos 2006-2014 en España**

Año	Ciudades con huertos urbanos	Zonas de huertos	Huertos públicos	Huertos privados	Nº huertos	Superficie (m <sup>2</sup> )
2006	14	21	21	-	2.492	261.870
2014*	216	400	356	44	15.243	1.661.201

\*los datos del 2014 solo hasta febrero.

Fuente: Ballesteros (2012:54). Espectacular crecimiento de los huertos urbanos. En línea disponible en: [http://www.gea21.com/media/publicaciones/gballesteros\\_huertos\\_urbanos\\_e\\_en\\_a.pdf](http://www.gea21.com/media/publicaciones/gballesteros_huertos_urbanos_e_en_a.pdf)

Richter (2013:6) expone lo siguiente...

*“En la actualidad asistimos a un verdadero auge del fenómeno que suponen los huertos urbanos. Son muchas las ciudades en las que las propias administraciones públicas los promueven activamente, con resultados crecientes de participación e implicación. Ahora bien, no se trata tan sólo de la mera expansión geográfica de un mismo fenómeno, sino del desarrollo multidimensional de éste”.  
Richter (2013:6)*

Gómez (2014:14) en su trabajo literario, manifiesta que, Según la FAO (2011), se estima que alrededor de 800 millones de personas en el mundo se dedican a

la agricultura urbana y desempeñan un papel importante en la alimentación de las ciudades.

### 2.2.5. Agricultura Urbana en América

Zamudio (2012:111) expresa que las economías de Latinoamérica están principalmente basadas en la producción agrícola y minera, por lo cual, el impacto de la agricultura intensiva y la sobreexplotación minera en áreas rurales y urbanas ha sido de gran preocupación para nuestros países. El PNUMA (2012) ha apoyado programas de agricultura urbana en varias ciudades latinoamericanas, mediante el Instituto para el Desarrollo Sostenible (IPES) en conjunto con los programas vigentes de la FAO y la OEA.

**Imagen 2.** Huertos en los jardines del ayuntamiento de San Francisco

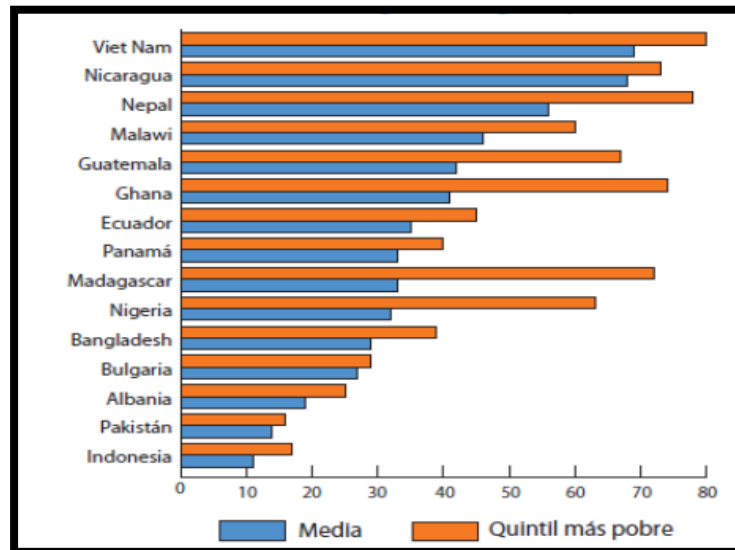


**Fuente:** Fernández. (s.f.:4) HUERTOS URBANOS EN MÁLAGA COMO ALTERNATIVA SOSTENIBLE A LOS SOLARES EN DESUSO. En línea disponible en [http://aulagreencities.coamalaga.es/wp-content/uploads/2013/12/19-Greencities2012-Comunicaciones\\_Nieves-Fern%C3%A1ndez-Huertos-urbanos.pdf](http://aulagreencities.coamalaga.es/wp-content/uploads/2013/12/19-Greencities2012-Comunicaciones_Nieves-Fern%C3%A1ndez-Huertos-urbanos.pdf)

Las experiencias han sido muy positivas y el crecimiento de este tipo de agricultura urbana y periurbana está en constante ascenso (FAO, 2009), cita Zamudio (2012:111) el cual expone también que se ha logrado un avance considerable en la creación de políticas públicas regionales que brinden un marco

legal y fortalezcan estas prácticas en busca de la seguridad alimentaria en países como Brasil, Chile, Perú y Colombia

**Gráfico 2.** Porcentaje de familias urbanas que participan en actividades agrícolas según el país.



Fuente: Velásquez Torres, P., & Flores Murillo, D. (2013). *Proyecto social "Huertos Urbanos"* (Doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://repositorio.ucsq.edu.ec/handle/123456789/256>

## 2.2.6. Agricultura orgánica y urbana en Ecuador

Morán (2010:8) manifiesta...

*“En primer lugar encontramos numerosas experiencias en las que los huertos urbanos son entendidos como una oportunidad de contacto con la naturaleza, como excelentes espacios de educación ambiental, de aumento de la biodiversidad y de respuesta a la preocupación por la calidad de los alimentos.” Morán (2010:8)*

Velásquez & Flores (2013:1), manifiestan que en el Ecuador la población urbana se ha incrementado en un 28 %<sup>1</sup>. Este aumento se da por la llegada de gente del campo a la ciudad y con ellos la práctica de la agricultura se ha incrementado notablemente creando un nuevo concepto la cual es llamada Agricultura Urbana.

La producción orgánica de cultivos se inició en el Ecuador en la década de los años ochenta como producto del debate entre algunas organizaciones no gubernamentales y organizaciones campesinas, sobre la pertinencia de las tecnologías de producción disponibles para los pequeños y medianos productores; recién a mediados de la década de los años noventa, empiezan a aparecer en el mercado algunos productos agrícolas con el carácter de “orgánicos”. (Estudio VECO, 2008) citado por AP Navarro Chamorro (2011:1) en su trabajo de investigación denominado, “*Estudio de pre-factibilidad para la comercialización de frutas y hortalizas orgánicas de pequeños productores en la ciudad de Quito, Ecuador*”

### **2.2.7. Beneficios del huerto orgánico urbano**

La agricultura urbana en sus diferentes manifestaciones, escalas y propósitos ha sido una solución eficiente en comunidades de muy distintas problemáticas y necesidades, indica Zamudio (2012:103) agregando que en ciertos países desarrollados, esta actividad está más relacionada con el ocio y el goce de plantar, mientras que en otras ciudades de países en desarrollo, se convierte algunas veces en la única manera de lograr alimentos suficientes para el núcleo familiar y comunal, y forma parte fundamental de la sobrevivencia en condiciones de miseria extrema.

Guayllazaca (2012:21,22) exponen las razones por lo cual tener un huerto urbano de manejo orgánico es beneficiario.

**Tabla 2.** Beneficios de los huertos orgánicos para 3 importantes grupos sociales

Para la familia	Para un barrio o comunidad	Para una institución educativa
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siempre hortalizas frescas</li> <li>• Diversidad de hortalizas</li> <li>• Tener productos sanos, libres de pesticidas, sin enfermedades ni riesgos de infección</li> <li>• Alimentarse sanamente</li> <li>• Ahorrar dinero</li> <li>• No dañar al medio ambiente</li> <li>• Dotar del producto en cualquier momento</li> <li>• Conservar la flora y fauna</li> <li>• Obtener ingresos económicos excedentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un espacio y una actividad para compartir con otros.</li> <li>• Tener un espacio y una actividad para aprender organizar y planificar</li> <li>• Tener un espacio y una actividad que embellece o por lo menos enverdece al entorno</li> <li>• Traer campo a la ciudad, creando áreas verdes productivas</li> <li>• Momentos de dinamismo colectivo</li> <li>• Ofertar al mercado diversidad de productos hortícolas</li> <li>• Obtener productos libres de agro tóxicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un espacio para la educación de los alumnos</li> <li>• Entregar una oportunidad a los alumnos para trabajar la tierra y conocer la naturaleza</li> <li>• Estudiar el crecimiento de cada una de las plantas</li> <li>• Conocer la procedencia de los alimentos.</li> </ul>

**Fuente:** Información obtenida de Guayllazaca (2012). Huertos hortícolas orgánicos como estrategia para salvaguardar la soberanía y seguridad alimentaria en el Ecuador. En línea disponible en:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3075>

Adaptado por los autores (2015)

### 2.3. Factores que intervienen en la AU

Son aquellos factores que se encuentran en el medio los cuales intervienen en la AU.

#### 2.3.1. Factores abióticos

Según indica Bautista (2013:2), la sequía, la temperatura extrema y otros factores abióticos depende el crecimiento de la planta, por lo cual estas para adaptarse a condiciones adversas no favorables provocan respuestas de defensa que son los mecanismos fisiológicos y bioquímicos, el estrés abiótico representa limitaciones de productividad

### 2.3.2. Factores Climáticos

Jaramillo, Rodríguez & Aguilar (2007:141) sostienen que el empleo integral y racional de los factores climáticos es fundamental tanto para el desarrollo como para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto, debido a esto el empleo integral y racional de los factores climáticos es fundamental tanto para el desarrollo como para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto.

#### 2.3.2.1. Luminosidad

M D'Etigny & Merlet (1989:9) establecieron la clasificación de cultivos según su requerimientos de fotoperiodo, donde indican que, hay especies que requieren cierta es estimulación de luz para una adecuada floración.

Las plantas se han clasificado de la siguiente manera

**Cuadro 1.** Variables de clasificación de plantas de acuerdo a su requerimiento de horas luz.

Día largo mayor o igual a 14 horas luz al día y día corto menor o igual a 10 horas luz son esenciales en algún momento del ciclo de vida.
Día corto menos de 10 horas de luz en algún momento del ciclo de vida es esencial.
Día neutro entre 10 y 14 hrs. de luz origina una producción adecuada.
Día largo más de 14 hrs. de luz en algún momento del ciclo de vida es esencial.

**Fuente:** información de D'Etigny, M., & Merlet, H. (1989). Requerimientos de clima y suelo: chacras y hortalizas. En línea disponible en: <http://desarrollo.ciren.cl/handle/123456789/2157>. Adaptado por los autores.

#### 2.3.2.2. El viento:

La mayoría de las veces el espacio donde está ubicado el huerto urbano, se encuentra protegido o pueden protegerse debido a que, las ráfagas podrían tirar los contenedores más pequeños, quebrar o doblar plantas permitiendo el ingreso



de patógenos o simplemente estresar a las plantas. Escrivá (2010:21) En donde se determine las zonas con mayor incidencia de vientos, se debe colocar una estructura con cierta permeabilidad que disminuya la velocidad y permita la circulación atenuada del viento, expresa el mismo autor.

#### **2.3.2.3. La humedad relativa**

Escrivá (2010:21) indica que este factor incide en el consumo de agua y en la transpiración vegetal.

#### **2.3.2.4. La temperatura:**

Trinidad (2011: 32) en su trabajo de investigación menciona que la temperatura se entiende como el resultado de una sensación de calor o de frío que tenga un cuerpo. Las variaciones de temperatura de una zona tienen que ver mucho con la altura sobre el nivel del mar a la cual se encuentre dicha zona.

Trinidad (2011:32) Añade también sobre las diferencias de temperaturas que se presentan entre el día y la noche, explica que estas, están influenciadas por la nubosidad del día y los vientos pero el factor más determinante es la altura con respecto al nivel del mar, ya que a mayor altura la masa de aire es menor y permite el paso de la energía solar más fácilmente y se siente más calor, pero, por el mismo motivo también permite que durante la noche esa energía se escape hacia el exterior por lo que se bajan las temperaturas; durante el día las temperaturas pueden ser mayores de 20 °C similares a las de un sitio ubicado a nivel del mar pero en las noches se bajan drásticamente, hasta menos de 0 °C. Cuanto mayor sea la temperatura durante el día menores son durante la noche. Explica que cuando ocurren estas bajas de temperaturas por debajo de los 0 °C es cuando se presentan las famosa “heladas”. Estas ocurren con mayor frecuencia durante los meses más secos.

Según Escrivá (2010:21) su incidencia se refleja principalmente en el ritmo de crecimiento de la planta, la transpiración y la posibilidad de helarse o deshidratarse.

#### **2.3.2.5. Agua.**

Mitidieri, Corbino (2012:84) recomienda que, el agua a utilizarse para riego, lavado, aplicación de fitosanitarios y fertilización deba estar libre de contaminaciones fecales, organismos patógenos, parásitos, y de sustancias peligrosas (metales pesados, arsénico).

#### **2.3.2.6. El suelo**

La correcta preparación del suelo o sustrato, en cuanto a la nivelación y el drenaje, así como las adecuadas condiciones físicas y químicas del mismo para el cultivo, disminuyen los riesgos de aparición de enfermedades y, por ende la necesidad de realizar tratamientos para su control Mitidieri, Corbino, & I.N.T.A. (2012:84)

### **2.4. Aspectos nutricionales (macro y micronutrientes)**

La nutrición en las plantas depende de los átomos de determinados elementos químicos. Cuando uno de ellos está presente en el medio nutritivo, en cantidad insuficiente o en combinaciones químicas que se encuentran poco disponibles para su absorción, se producen una situación deficitaria del mismo en la planta con alteraciones metabólicas que se manifiestan ordinariamente de manera visible y con sintomatología diversa. (Artés, 2011:12)

En el trabajo literario de Arnon & Scout (1939). Sostienen en la teoría de que las plantas necesitan 16 elementos para un desarrollo vegetativo y reproductivo normal. Estos elementos son esenciales porque: **1)** las plantas no pueden

completar su ciclo de vida sin ellos, **2)** los síntomas de deficiencia aparecen cuando el elemento no está presente y desaparecen con la aplicación del mismo y **3)** cada elemento tiene por lo menos un rol metabólico en la planta Información citada por Sierra, Simonne & Treadwell (2013:1)

Sierra, Simonne & Treadwell (2013:8) adapta la clasificación de los macro y micronutrientes de la siguiente forma

**Tabla 3.** Clasificación de los macro y micronutrientes esenciales

Macronutrientes esenciales:	Micronutrientes esenciales:
Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S)	Boro (B), Molibdeno (Mo), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Zinc (Zn), Mangane

**Fuente:** Simonne, & Treadwell, (2013). Principios y prácticas para el manejo de nutrientes en la producción de Hortalizas. En línea disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/hs356>. Adaptado por los autores.

Por otra parte Artés (2011:12,13) aporta en que, hasta primeros de siglo, el número de elementos considerados como indispensables era diez: carbono, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, y hierro. Posteriormente, a partir de los años treinta, se han incorporado a la lista los llamados oligoelementos: manganeso, zinc, cobre, boro, molibdeno, cloro y sodio. En total 17.

#### **2.4.1. Uso de abonos orgánicos.**

(Cuervo, 2010:5) referente a los abonos orgánico establece lo siguiente...

*“Los abonos orgánicos constituyen a un gran grupo de materiales diversos, que se utilizan para múltiples objetivos. Una calificación general los agrupa en: abonos orgánicos de granja de composición muy variable, producidos en la propia explotación agrícola y abonos orgánicos comerciales, cuya utilización se rige por determinadas normas; la Norma Oficial Mexicana (NOM-037-FITO-1995) publicada en el Diario Oficial de la Federación en Septiembre de 1995, establece que son productos permitidos en la agricultura orgánica, el estiércol de animales después de haber sido sometidos*

*a una fermentación controlada y en el caso del humus de lombriz se tiene a la norma NMX-FF-109-SCFI-2007.” (Cuervo, 2010:5)*

Acerca del uso de abonos orgánicos, Mitidieri, Corbino (2012:85) plantea que los abonos de origen orgánico (restos vegetales, camas de distinto origen, residuos orgánicos urbanos, entre otros.) deben ser previamente compostados. Si fuese dentro del predio, en un lugar lo suficientemente alejado de las zonas de cultivo, acondicionamiento y empaque, teniendo la precaución de evitar que los líquidos que se generen durante el proceso de compostado se dirijan a napas o cursos de agua. Los abonos deben incorporarse antes de la implantación del cultivo, en caso de que los productos a cosecharse estén en contacto con el suelo, la incorporación debe realizarse seis meses antes.

## **2.5. Factores bióticos**

Varios estudios de Rutilio (1985), respecto a los factores bióticos y su relación con la agricultura y ecosistema expresan que ninguna especie animal o vegetal escapa a la ley natural que limita su reproducción al infinito. En efecto, cuando una especie determinada invade un nuevo territorio en el que las condiciones le son propicias para su establecimiento y reproducción, de inmediato se ponen en marcha mecanismos de tipo físico (FACTORES ABIÓTICOS) como la temperatura, humedad, disponibilidad de nutrientes, espacio, luz, y otros de tipo biológico (FACTORES BIOTICOS) como son la presencia de predadores, parasitoides y patógenos. Ambas categorías de factores son capaces, solos o combinados, de regular las poblaciones, fenómeno que se designa como CONTROL NATURAL. Información expuesta en la *REVISTA CEIBA* (2012,26(2):254)

Es por eso que, a través del tiempo los factores bióticos se han visto relacionados directamente como causantes de enfermedades y plagas en los

cultivos así como también los abióticos, Yáñez (2014:1) expresa que, no es hasta el siglo XIX cuando se comienza hablar de fitopatología, como el estudio de la causa que produce la plaga o enfermedad, sus síntomas y los medios prácticos para curarla o/y prevenirla, conociendo el desarrollo del ciclo biológico y hábitos del agente causante, sin embargo mediante los avances tecnológicos en el siglo XX, se permitió el estudio más profundo de los agentes que producen daños en campos y jardines diferenciando entre los producidos por organismos vivos (factores bióticos) y los que son consecuencia de los efectos meteorológicos, ambientales y desequilibrios ecológicos (factores abióticos).

Por otra parte investigaciones de Castaño Zapata (1992) También publicadas por la REVISTA CEIBA (2014, 33(1B), 235) dan su clasificación y definición de los factores bióticos de la siguiente manera...

*“Los factores bióticos o con vida se clasifican según la función que desempeñan dentro del ecosistema y pueden ser organismos productores, consumidores y regeneradores.” Castaño Zapata (1992) publicado por REVISTA CEIBA (2014, 33(1B), 235)*

### **2.5.1. Plagas y enfermedades**

El análisis de la literatura relacionado con el tema de cultivo protegido realizado por Vargas & Nienhuis (2012:11) deduce que, muchos de los problemas asociados a la producción hortícola se centran en la alta presencia de plagas y enfermedades que obligan al productor a utilizar plaguicidas químicos con consecuencias nocivas para el ambiente: la horticultura a campo abierto se vuelve muy contaminante e insostenible. Una alternativa productiva pueden ser los sistemas de cultivos protegidos, en los que se usan estructuras, materiales y equipo; posibilitan la producción de hortalizas en climas adversos y facilitan el control de plagas y enfermedades.

Yáñez (2014:4) con respecto al tema, expresa...

*“Las enfermedades y plagas son las responsables de un 30 y 40% de las pérdidas de cosechas en todo el mundo “Yáñez (2014:4)*

- **En huertos urbanos se tendrán tipo de plagas como los grillos.**

Referente al tema Cásseres (1980: 92), expone lo siguiente...

*“Grillos de varias especies constituyen una plaga en los semilleros y en las plántulas recién trasplantadas al campo. Los grillos de la especie Acheta assimilis se esconden durante el día entre los desechos vegetales, bajo piedras o en grietas del suelo, y durante la noche se alimentan de los tallos tiernos y follajes de las plántulas” Cásseres (1980: 92).*

### **2.5.2. Control de plagas y enfermedades**

Foncodes (2014:47), plantea formas efectivas de control para las plagas y enfermedades que afectan a los cultivos y muchas veces pueden acabar con los mismos, especialmente en climas cálidos o periodos de mayor calor y humedad. El manual generado por el anterior autor, cita que el control se lo puede realizar de las siguientes formas:

*“Control cultural: consiste en hacer una adecuada preparación del suelo, tener buena densidad de siembra y practicar la rotación de cultivos y siembras asociadas, recomendando asociar las hortalizas con plantas aromáticas (ruda, ajeno, toronjil, menta, hierbabuena, orégano, tomillo, entre otros” Foncodes (2014:47)*

El segundo control que indica el Foncodes (2014:48) es el biológico, en el cual se refiere a:

*“La reducción de plagas mediante la acción de sus enemigos naturales, como parásitos, predadores o bioinsecticidas. Para esto, se deben proteger a los animales e insectos benéficos, como las mariquitas, arañas, lagartijas y sapos” Foncodes (2014:48)*

Ceballos (2014:34) indica otras maneras de mantener los cultivos del huerto urbano libre de plagas y enfermedades, como utilizar siempre abonos orgánicos líquidos y sólidos en los contenedores antes de cada siembra o trasplante; Si sacamos del suelo buenas cosechas debemos premiarlo con una buena cantidad de abono para que siempre esté saludable y con muchos nutrientes para las plantas. El mismo autor indica que, sembrar plantas con flores en los cercos vivos o tener contenedores con plantas que tengan flores, debido a que esto es muy importante para que los insectos benéficos, o los controladores biológicos, siempre tengan una “casa” donde quedarse.

Ceballos (2014:34), también recomienda cultivar ajo en contenedores y ubicar las plantas en diferentes puntos del cultivo, ya que ésta especie actúa como un repelente natural de las plagas.

Mecánico, otra forma de control, indicado por el Foncodes (2014:48) el cual consiste en recoger manual y oportunamente larvas, insectos, caracoles, mariposas, babosas, entre otros y enterrarlos. Esta técnica necesita mucha mano de obra, pero si funciona para biohuertos pequeños.

En el análisis de las literaturas citadas coinciden en su mayoría, con las técnicas de control de plagas, y es por eso que Aguilar G. & Holguín (2013:16) se refiere a todas estas prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) como la mejor herramienta para el combate de plagas en la agricultura protegida, y expresa lo siguiente referente al tema...

*“El MIP es una combinación de los diferentes métodos de control de plagas y enfermedades que tiene como objetivo principal proteger al máximo las cosechas, al menor costo y con el mínimo riesgo al hombre y al medio ambiente ya que promueve la disminución del uso de plaguicidas.” (Aguilar G. & Holguín 2013:16)*

Las técnicas que recomendadas por Aguilar G. & Holguín (2013:16) utilizadas en el MIP indican: 1. Eliminación de malezas hospederas de plagas. 2. Uso de insectos benéficos (antes, durante y posterior al ciclo). 3. Uso de plaguicidas sintéticos y naturales. 4. Eliminación de residuos de cosecha. 5. Rotación de cultivos. 6. Conocimiento de las plagas más comunes de la especie que se cultiva y sus ciclos biológicos. 7. Sistemas de monitoreo (trampas pegajosas) para saber que insectos se encuentran presentes. 8. Sanitización de equipo proveniente de otros ranchos (lavar y desinfectar el equipo antes de introducirlo).

**Tabla 4.** Bio-preparados para control de plagas y enfermedades

Planta	Efecto	Plaga o enfermedad que controla
<b>Ajo</b>	Insecticida	Chupadores, pulgones, mosca blanca (palomillas)
<b>Ají</b>	Insecticida – repelente	Pulgones, hormigas, orugas
<b>Albahaca</b>	Repelente	Chupadores, pulgones, araña roja
<b>Barbasco</b>	Insecticida	Masticadores, chupadores y trozadores.
<b>Higuerilla</b>	Repelente	Broca, chupadores, hongos, nematodos, pulgones.
<b>Flor de muerto o amapola</b>	Repelente, fungicida y nematicida	Hongos, comedores de hojas, nematodos
<b>Cola de caballo</b>	fungicida	Toda clase de hongos
<b>Ortiga</b>	Repelente, insecticida, fungicida.	Trozadores, afidos, mosca blanca, comedores de hojas, y hongos que ataquen al pie de la planta.
<b>Helecho</b>	insecticida	Ácaros, pulgones, cochinillas, broca del café, y cucarrones de las hojas
<b>Tabaco</b>	Repelente insecticida	Pulgones, piojo, broca, en general insectos voladores
<b>Cebolla</b>	Fungicida, insecticida	Hongos en general, gusanos pasadores de la fruta

**Fuente:** (Ceballos 2014:33). Programa de Capacitación e Implementación en el grupo de la tercera edad “años maravillosos” En línea disponible en: <http://66.165.175.249/handle/10596/2720>

### **2.5.2.1. Plantas competidoras (buenazas)**

Como su nombre lo indica, son especies vegetales, no deseadas por el productor, que nacen y pasan a competir por espacio, luz y nutrientes con las especies de interés, en este caso, las especies hortícolas cultivadas, Aguilar (2013:8) se refiere al tema, indicando lo siguiente...

*“Es importante señalar que la naturaleza no produce malezas, sino que el concepto “malezas” es sobre todo económico, pues se trata*



*de especies no deseadas cuya presencia reduce los beneficios económicos que esperan percibir los productores como resultado de su trabajo. Por lo tanto, plantas que en este manual pueden considerarse malezas, pueden ser plantas útiles en otra condición o ambiente.” Aguilar (2013:8)*

Instruir a la implementación de tecnologías tradicionales que ayudarán a mantener los huertos, sugieren Hernández, Rabelo & García (2010:6) en las cuales mencionan: controlar la incidencia de plantas competidoras cortándolas a mano, controlar las plagas utilizando agua caliente y usar productos orgánicos en lugar de los insecticidas o herbicidas.

Otra sugerencia para el buen manejo de cultivo, con enfoque a las especies no deseadas, consiste en, eliminar la maleza o malas hierbas en el huerto, principalmente alrededor de las plantas. Esta labor es muy importante ya que disminuimos la presencia de plagas y enfermedades, que puedan ser transmitidas a nuestros cultivos indica Román (2010:54), realizando esta labor, además permitimos que las plantas aprovechen de mejor manera los nutrientes y el agua del suelo, ya que las malezas también se alimentan del suelo. Indica el mismo autor. (Román 2010:54).

## **2.6. El Huerto**

Los huertos que hoy los llamamos orgánicos, han sido desde siempre tradición y forma instintiva de vida en nuestra sociedad rural cuyos habitantes los realizaron en forma rústica, muy pocas veces modernizadas. (Mora, 2013: 13).

Mora (2013: 12-13) señala también, que los huertos, se distinguen de acuerdo al tiempo de duración de la planta. Los cultivos permanentes son los que se mantienen con más de diez años de producción continua. Los transitorios o de ciclo corto, son los que la vida de desarrollo de la planta termina tan pronto como se da la cosecha del fruto. Los huertos que hoy los llamamos orgánicos, han sido

desde siempre tradición y forma instintiva de vida en nuestra sociedad rural cuyos habitantes los realizaron en forma rústica, muy pocas veces modernizadas

### **2.6.1. La Agricultura y la ciudad**

*El rápido crecimiento de las ciudades en el mundo y su urbanización hacen que la producción agrícola en el interior o la periferia jueguen un papel cada vez más importante para alimentar a sus habitantes. El crecimiento de la población en el planeta de aquí al año 2030 se concentrará en las áreas urbanas para entonces, cerca del 60 por ciento de la población de estos países vivirá en ciudades” (FAO 2005).Cita Lattuca (2012:1) en su trabajo denominado: “La agricultura urbana como política pública: el caso de la ciudad de Rosario, Argentina”*

Álvarez (2012:19) comenta que, esta relación desequilibrada entre el campo y la urbe, dentro de la economía global, revela el dominio de la ciudad en detrimento del campo en todos sus ámbitos: natural, social, económico y cultural. El abandono del campo, la concentración progresiva de la población en las ciudades y la expansión de un modo de vida urbano extensivo, cada vez más extremo, son en parte resultado de la lógica ilógica de la producción masiva y deslocalizada de alimentos que limita los propios recursos a las poblaciones campesinas. La ciudad se relaciona con los campos de cultivos consumiendo los recursos sin restituir los nutrientes a los suelos agrícolas que se convierten en residuos en el medio ambiente urbano improductivo

### **2.6.2. Parámetros para la ubicación de un huerto orgánico urbano.**

Trelles, Díaz, *et al* (s.f.: 83) recomiendan tomar en cuenta para la construcción y ubicación del huerto, las dimensiones del mismo para el diseño de la cubierta, tamaño de las camas, necesidad de materia orgánica, característica del sistema de riego. Estos componentes varían de acuerdo con las características de cada huerto.

## **2.7. Manejo del huerto orgánico.**

El cultivo de hortalizas, sin el uso de sustancias químicas, tales como insecticidas, fungicidas, herbicidas, es también posible, sustituyendo estos, por insumos, que comprendan, variedades con plantas resistentes, films plásticos o mulching, que eviten la emergencia de malezas, o películas con aditivos fotoselectivos (trampas), que prevengan la acción de plagas. Todo este conjunto de estrategias se ha denominado llamar, “técnicas de manejo pasivo del ambiente”. Las técnicas de “manejo pasivo”, son aquellas que mediante la optimización de la radiación, temperatura, luz, y junto a insumos auxiliares (films, mulchings, mallas, entre otros ) promueven el desarrollo de los cultivos hortícolas, en un rango de bienestar superior, a si los mismos fueran realizados, solo a la intemperie. (INTA, 2009:51).

Escrivá (2010:24) referente al tema expone:

*“La permeabilidad al paso del agua y de aire de las protecciones sintéticas es clave para el bienestar vegetal. Menos estrés, más salud” (Escrivá, 2010:24)*

## **2.8. Semilleros y sustrato**

La multiplicación por semillas es una de las labores del huerto más sencillas que hay, además de gratificante, permite obtener nuevas plantas, indica Rivas & Rodriguez (2013:11) los autores declaran que, utilizar la semilla de los vegetales y desarrollarla a través de semilleros es uno de los métodos de reproducción más fáciles que existen, aunque con algunas especies suponga mucho tiempo de espera. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Profundidad y distancias de siembra para algunas hortalizas en el huerto familiar

Cultivo	Profundidad (mm)	Distancia entre planta (cm)	Distancia entre hileras (cm)
Tomate	10	40	60
Zanahorias	10	8	30
Pepino	20	100	100
Lechuga	10	20	30
Camote	100	25	75
Espinaca	20	20	40

**Fuente:** (Rivas & Rodríguez 2013:11). Manual Técnico "El huerto familiar: algunas consideraciones para su establecimiento y manejo" En línea disponible en:

[http://www.researchgate.net/profile/GONZALO\\_GALILEO\\_RIVAS\\_PLATERO/publication/256293271\\_El\\_huerto\\_familiar\\_algunas\\_consideraciones\\_para\\_su\\_establecimiento\\_y\\_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/GONZALO_GALILEO_RIVAS_PLATERO/publication/256293271_El_huerto_familiar_algunas_consideraciones_para_su_establecimiento_y_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf)

Respecto al sustrato para la elaboración de sistemas de producción de plántulas hortícolas en semillero, estas se basan en la utilización de turbas como sustrato, menciona Sanz (2010:1), desde hace unos años existe un interés creciente en encontrar nuevos materiales alternativos o sustitutivos de las turbas. Esta búsqueda se centra en el aprovechamiento de residuos y subproductos orgánicos.

Rivas & Rodríguez (2013:11) indican los pasos para establecer un semillero:

**Cuadro 2.** Pasos para establecer un semillero

1. Mezclar tierra suelta, se pueden utilizar por cada tres partes de tierra, una parte de arena.
2. A la mezcla anterior agregar compost, lombricompost, estiércol seco o gallinaza.
3. Hacer una buena mezcla de los pasos 1 y 2
4. Desinfectar la mezcla con agua hirviendo utilizando un galón o 5 litros por cada metro cuadrado.
5. Siembra: si se hace en eras debe cubrirse cuidadosamente la semilla, la profundidad y distancia dependerá del tamaño de la misma. Otra opción es usar bandejas plásticas o recipientes plásticos reciclados. Los cultivos como el tomate, repollo, ajo, chile y lechuga requieren semillero.
6. El semillero debe recibir suficiente luz solar.
7. Riego: se debe procurar regar cada 2 días de acuerdo a la necesidad del semillero.
8. Raleos: al germinar las semillas, se deben eliminar las plántulas débiles.

**Fuente:** Rivas & Rodríguez (2013) El huerto familiar. En línea disponible en:[http://www.researchgate.net/profile/GONZALO\\_GALILEO\\_RIVAS\\_PLATERO/publication/256293271\\_El\\_huerto\\_familiar\\_algunas\\_consideraciones\\_para\\_su\\_establecimiento\\_y\\_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/GONZALO_GALILEO_RIVAS_PLATERO/publication/256293271_El_huerto_familiar_algunas_consideraciones_para_su_establecimiento_y_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf). Adaptado por los autores.

## **2.9. Fertilización y abonamiento orgánico**

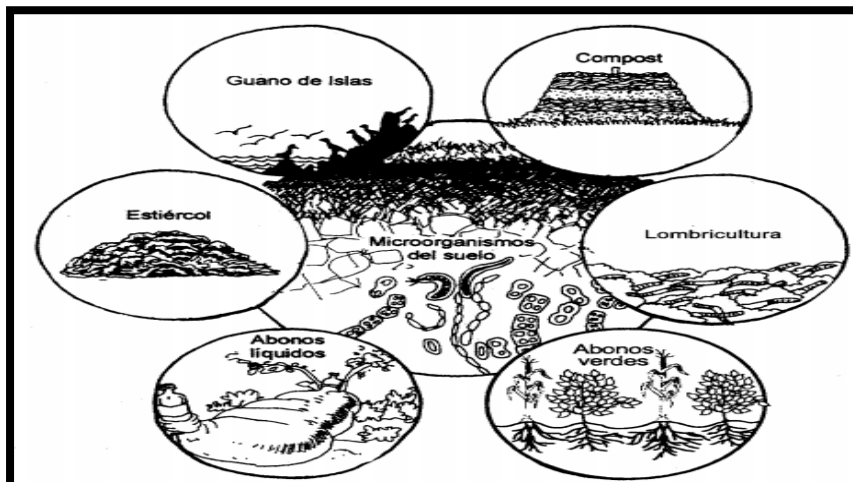
Delgado (2013:4) establece la importancia de la fertilización a base de la materia orgánica en el mantenimiento de la micro y mesovida del suelo, indicando que, la bioestructura y toda la productividad del suelo de basa en la presencia de la materia orgánica en descomposición o humificada ya que la materia orgánica es toda una sustancia muerta en el suelo, ya sea que provenga de plantas, microorganismos, excreciones animales (de la fauna terrestre), proveniente de la meso y microfauna muerta.

El análisis del trabajo literario de Domínguez (2012:34) explica la acción de una adecuada fertilización a base de materia orgánica, la cual puede ser de origen vegetal o animal, un ejemplo es el abono verde, constituido por malezas o cultivos de leguminosas que se siembran a propósito para enterrarse cuando están en estado de floración, en este caso, la fertilización sucede cuando esta técnica induce el aumento del nitrógeno en el suelo, a 120 kg/ha, y el aumento de 4 a 6 toneladas/ha de materia orgánica en el mismo, aportando al incremento de bióxido de carbono, la solubilidad de minerales que pasan a ser asimilables para la planta, y por consiguiente elevando el grado de fertilidad del suelo.

### **2.9.1. Abonos orgánicos**

Gomero & Velásquez (2010:166) definen a los abonos orgánicos como sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

Imagen 3. Los abonos orgánicos



Fuente: Gómero & Velásquez (2010:166) "Manejo ecológico de suelos" en línea disponible en: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/handle/123456789/7009>

### 2.9.2. Beneficios de los abonos orgánicos

Méndez, Reyes, Cantú & Garza (2013:3,4) expresan los grandes beneficios de la agricultura orgánica, entre los cuales, mencionan como primer punto, el aumento de la biodiversidad y actividad biológica del suelo, especialmente con aquellos microorganismos que convierten la materia orgánica en nutrientes disponibles para los cultivos. **2.** Promueven al incremento de la capacidad del suelo para la absorción y retención de humedad. **3.** Mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumentando la fuerza de cohesión en suelos arenosos y disminuyéndola en suelos arcillosos. **4.** Estimula el desarrollo de las plantas. **5.** Mejora y regula la velocidad de infiltración del agua disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial. **6.** Su acción quelatante contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes (Fe, Cu y Zn) para la planta. **7.** El humus que se forma con la materia orgánica aporta elementos minerales en bajas cantidades, y es una importante fuente de carbono para los microorganismos. **8.** Aumenta la porosidad de los suelos, lo que facilita

el crecimiento radical de los cultivos. **9.** Mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que ayuda a liberar nutrimentos para las plantas. **10.** Facilita la labranza del suelo. **11.** En su elaboración se aprovechan materiales locales, reduciendo su costo. **12.** Sus nutrimentos se mantienen por más tiempo en el suelo. **13.** Se genera empleo rural durante su elaboración. **14.** Son amigables con el medio ambiente porque sus ingredientes son naturales; y **15.** Aumenta el contenido de materia orgánica y son más baratos que los fertilizantes inorgánicos.

### **2.9.3. Desventajas de los abonos orgánicos**

Entre las desventajas del uso de abonos orgánicos en las producciones agrícolas, Herrán, Félix, et al. (2008) indican, el efecto lento, a largo plazo ya que el suelo se adapta a cierto manejo y al retirarle al 100% los compuestos a los que estaba acostumbrado dicho suelo, recomiendan realizar el cambio gradualmente, ya que poco a poco el suelo restituirá los procesos de formación y degradación de la materia orgánica hasta llegar a un nivel donde solo requerirá una mínima cantidad de nutrientes para mantener dicha actividad, sin embargo durante este proceso mejorará la fertilidad del suelo, observándose un mejor porcentaje de germinación, mejor adaptación de plántulas al trasplantarlas al mismo, entre otros. Otra desventaja será el aumento de los costos en el manejo del suelo al hacerlo orgánicamente, pero de igual forma tendremos plantas y frutos de mejor calidad.

### **2.9.4. Tipos de abonos orgánicos**

Entre ellos se refieren a:

#### **2.9.4.1. Compost y Compostaje**

Reyes (2013:25) aporta que, el compostaje ha sido una técnica utilizada desde siempre por los agricultores como una manera de estabilizar los nutrientes de

residuos de material orgánico para su uso como fertilizante. El compostaje es un proceso aerobio más que anaerobio combina fases mesófilas (15 a 40 °C) y termófilas (40 a 70 °C) para conseguir la reducción de los residuos orgánicos y su transformación en un producto estable y valorizable.

Todo el proceso industrial de producción del compost está condicionado por la necesidad de obtener un humus capaz de formar, sobre el terreno, complejos organominerales insolubles que permanezcan cerca de las raíces de las plantas sin emigrar (complejos organominerales solubles) a horizontes profundos del perfil y por la necesidad de garantizar el mayor contenido posible en nitrógeno del producto. (Reyes 2013:26)

El mismo autor, Reyes (2013:27) plantea que, el humus de este tipo se caracteriza por una composición química particular (estructuras muy polimerizadas, nitrógeno en forma nítrica), cuya formación sólo es posible, cuando la masa que debe transformarse está suficientemente aireada, facilitando así la acción de los microorganismos aerobios.

Como se indicó antes la materia orgánica fresca en su evolución hacia el humus pasa por dos procesos fundamentales:

**a)** Mineralización o biodegradación, simplificación de los constituyentes de la materia orgánica fresca mediante procesos esencialmente biológicos, que da como resultante compuestos solubles o gaseosos. **b)** Humificación, (síntesis biológicas o químicas) que conducen a la creación de nuevas moléculas complejas (compuestos húmicos) de naturaleza coloidal, que son relativamente estables y resistentes a la acción microbiana. (Reyes, 2013:27)

#### **2.9.4.2. Bocashi**

Significa “fermento suave” (no obstante es un tipo de compost) y se considera provechoso porque sale rápido, utiliza diversos materiales en cantidades



adecuadas para obtener un producto equilibrado y se obtiene de un proceso de fermentación. (Torres, 2013:28), en su fermentado participan microorganismos del suelo, transformando el abono.

#### 2.9.4.2.1. Ventajas del Bocashi

Torres (2013:28) manifiesta los beneficios de este abono orgánico, los cuales corresponden a los días del proceso de elaboración, ya que dura de 6 a 7 días, el uso de materiales de desecho, de bajo costo, su buena composición de nutrientes los cuales devuelve poco a poco la fertilidad del suelo.

#### 2.9.4.2.2. Materiales para la elaboración del Bocashi con sus ventajas

**Tabla 6.** Materiales para la elaboración de Bocashi

Material	Cantidad	Aporta con:
Suelo de bosque, compost	2 sacos de tierra	(microorganismos)
Semolina de cereales, harinas de hueso, pescado, granos molidos	1 saco de semolina u otros materiales de este nivel.	Fósforo, Magnesio.
Aserrín, cascarilla de café, bagazo de Caña	1 saco de carbón picado	Fibras, aireación, drenaje que evita la pudrición.
Estiércoles	1 saco de gallinaza	Nitrógeno, Fósforo y Potasio
Melaza	2 litros de melaza diluida	Fuente de energía, Potasio, Magnesio, elementos menores

**Fuente:** Torres (2013:29) *Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (rosa sp) variedad Freedom en la "Empresa Anniroses SA" en línea* disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5067>. Adaptado por los autores.

### 2.9.4.2.3. Elaboración

**Cuadro 3.** Procedimiento para la elaboración del Bocashi

1er día:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Colocar todos los sacos de materiales en fila y en orden en que se usarán.</li><li>• Tomar la tercera parte de cada material y extender sobre capas una sobre otra, agregando melaza diluida (1L de melaza /10L de agua), mezclar dos veces observando la humedad, si falta la melaza se agrega.</li><li>• La humedad será del 35% y se controla tomando un puñado de materia, apretando fuerte, y no debe salir gotas de agua, al abrir la mano el terrón debe mantener su forma, pero se rompe con un ligero toque.</li><li>• Mezclar por tercera vez, si se nota seco, se echa más melaza. Si existe demasiada humedad se agrega más granza.</li><li>• Al montículo se lo cubre con los sacos y se deja por 24 horas</li></ul>
2do día	<ul style="list-style-type: none"><li>• Probar la temperatura con termómetro, esta no debe pasar los 50°C</li><li>• Voltear dos veces al día en la mañana y en la tarde. Para bajar temperatura y favorecer el desarrollo de microorganismos. Se deja a una altura de 30cm y se cubre de nuevo.</li></ul>
3er día	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medir temperatura, debe ser inferior a los 50°C</li><li>• Mezclar dos veces</li><li>• Extender el montículo y dejarlo a una altura de 20cm y se deja descubierto.</li></ul>
4to día	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medir la temperatura</li><li>• Mezclar dos veces y extender dejando 15 cm</li><li>• Dejar descubierto</li></ul>
5to día y 6to día	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mezclar una vez y extender a una altura de 15cm</li><li>• Dejar descubierto</li></ul>
7mo día	<ul style="list-style-type: none"><li>• El abono está frío y su olor es a moho</li><li>• El producto final tiene un color gris claro generalizado y es de textura polvosa.</li></ul>

**Fuente:** Torres (2013:30,31) *Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (rosa sp) variedad Freedom en la "Empresa Anniroses SA" en línea disponible en:* <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5067>. Adaptado por los autores.

### 2.9.4.3. Gallinaza

Chilluisa & Castillo (2011: 54) en su trabajo de estudio literario, citan la siguiente definición de (Esminger, 1979)...

*“La gallinaza es una fuente económica de nitrógeno. Se considera que proporciona materia orgánica que no se obtiene en los fertilizantes químicos, capaz de aumentar la capacidad de retención de agua, disminuyendo la erosión hídrica, mejorando la aireación del suelo y teniendo un efecto beneficioso sobre los*

*microorganismos. “(Esminger, 1979) citado por Chilluisa & Castillo (2011: 54)*

La gallinaza está compuesta por las deyecciones de las aves de corral, junto con el material usado en las camas y cal en pequeñas proporción en el caso que sea utilizada sobre el piso para mantener unas condiciones sanitarias permisibles en los corrales. (Cajamarca, 2012: 32)

#### **2.9.4.3.1. Producción de gallinaza**

La producción de gallinaza pura y seca, al final del periodo, depende del peso vivo por ave y de su consumo total de alimento, manifiesta Mullo (2012:13), estimándose entre 20 y 28 kg por ave.

Mullo (2012: 13), bajo su concepto establece también la cuenta que por cada kilo de alimento consumido los pollos producen alrededor de 1.1 q 1.2 kg de deyecciones frescas, con 70-80% de humedad. En deyecciones totalmente secas supondría unos 0.2- 0,3 kg por ave y por kilo de alimento consumido.

#### **2.9.4.3.2. La Gallinaza como abono orgánico**

La gallinaza es un residuo orgánico que contiene una gran variedad de compuestos con alto valor de nitrógeno, manifiestan Luna & Guadalupe (2015:2), y con su debido manejo se logra un mejor aprovechamiento de estos compuestos nitrogenados.

Escudero & Luis (2013: 16) en su trabajo de investigación, referente a la gallinaza citan las siguientes informaciones...

*“La gallinaza debe usarse como enmienda, porque aporta materia orgánica y otros elementos minerales, incrementa el pH, mejora la actividad microbiana, el aprovechamiento de los fertilizantes y aporta nutrimentos al suelo” (Chuman, 1980)*

“Debe contener de 0.9 a 1,50 unidades de nitrógeno total, 1,0 unidades 16 de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 0,4 a 0.6 unidades de K<sub>2</sub>O, estos mismos autores destacan que la gallinaza, en comparación con otros estiércoles por el contenido de N, P, K pero también menciona que la gallinaza aplicada en alta dosis en el suelo tiene efectos más favorables con respecto a los fertilizantes inorgánicos” (Cooke, 1975 citado por Giardini et al., 1992).

Escudero & Luis (2013: 16) afirman que al aplicar altas dosis de gallinaza en suelos ácidos tiene como efecto mejorar la altura de la planta, número de hojas, peso, diámetro y rendimiento.

Tabla 7. Riquezas de nutrientes en la gallinaza

Determinación	Grado de riqueza	Interpretación
pH	6	Moderadamente ácido
Materia orgánica	12.75%	Alto
Nitrógeno	0.83%	Alto
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.51%	Bajo
K <sub>2</sub> O	0.53 mg/100gr	Bajo
CE	22.00 mmhos/cm	Fuerte salinidad

Fuente: LOZANO, H. S. S. (2014) “Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del forraje de *Leucaena leucocephala* cultivar —cunningham, en la comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto” En línea disponible en:

<http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/230/1/Tesis%20Hugo%20Segundo%20Severiano%20Lozano.pdf>

#### 2.9.4.4. Lombricultura

Mestanza (2014: 4) define a la lombricultura como, el manejo técnico de las lombrices con el fin de obtener productos comerciales así como también con el medio ambiente. Torres (2013:46) la define también, como la crianza de lombrices con el objeto de producir humus. Y añade que en este proceso se usa una especie de lombriz como herramienta de trabajo, la lombriz recicla la materia orgánica y se obtiene humus, carne y harina de carne, de múltiples especies de lombrices existentes, se ha seleccionado a la *Eisena foetida*, conocida también como roja californiana, expresa el mismo autor.

**Imagen 4.** *Eisena foetida*, lombriz roja californiana.



**Fuente:** Mestanza (2014) para obtención de Humus, P. II Curso teórico-práctico de compostaje y lombricultura. En línea disponible en:

[http://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Mestanza\\_Novoa/publication/262918058\\_Lombricultura/links/0deec5394a3a7ea681000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Carlos_Mestanza_Novoa/publication/262918058_Lombricultura/links/0deec5394a3a7ea681000000.pdf).

Tenecela (2012:46-47) manifiesta que, la cría intensiva de las lombrices de tierra no es una actividad nueva en el mundo, debido a esto el auge de los cultivos llamados orgánicos, generó una demanda adicional sobre el fertilizante natural que el desarrollo de la lombricultura ha posibilitado, y se trata de un manejo integral de la actividad, que abarque desde el proceso de la cría, reproducción y tratamiento del humus.

#### **2.9.4.4.1. Producción de humus**

Salinas, Sepúlveda-Moral, & Sepúlveda-Chavera (2014:96) explican una de las formas en que se puede producir humus, usando bandejas de madera de aproximadamente 40 x 30 x 5 cm (largo x ancho x profundidad), con un fondo doble de malla plástica para favorecer el drenaje, colocando 4 kg de compost e inoculando con 100 individuos clitelados de *E. foetida*. Las bandejas se disponen bajo malla sombra 80 % para evitar el exceso de luminosidad y el ataque de depredadores (aves). Una vez inoculadas las bandejas se riegan diariamente para mantener la humedad del sustrato a 80 %. Después de 90 días se rescata el humus para su evaluación y caracterización.

Mestanza (2014) indica también, aspectos técnicos para su elaboración, en los cuales establece las dimensiones óptimas de las instalaciones dónde se producirá, las cuales son, mínimas de 40 cm x 50 cm x 15 cm y las máximas de 100 cm x 50 cm x 20 cm. Estas deben tener agujeros en la base para el drenaje. Recomienda también, tener en cuenta la ubicación, en un lugar cercano a manipular, aireado y lejos de fuentes de calor, es decir, sin estar expuesta al sol (calor).

## **2.10. Tipos de sistemas de huertos en la Agricultura Urbana**

Gómez G. (2010:28) se refiere a los sistemas dentro de la agricultura, como las características de los huertos, conocidos como sistemas agroforestales, el mismo autor, Gómez (2010:28) en su obra cita la definición de sistemas según Chiaveno (1992) el cual señala que...

*“Es un conjunto de elementos que se encuentran interrelacionados e interactúan entre sí.” (Chiaveno 1992) citado por Gómez (2010:28)*

Este concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conocimientos como a objetos reales dotados de organización, expresa Gómez (2010:28)

### **2.10.1. Huertos verticales.**

Los Módulos para Huertas Urbanas Verticales (MHUV) nacen como un híbrido de los jardines verticales y la agricultura urbana, según exponen Navas, & Peña (2015:73) exponiendo el reconocimiento de los primeros desde hace unos 2500 años, principalmente con los jardines colgantes en Babilonia, y la segunda como una práctica efectuada por más de 700 millones de personas en el mundo.

Los mismos autores Navas, & Peña (2015:80) exponen que la disposición, forma y equipamiento de los MHUV es versátil y encaja en cualquier espacio, con posibilidad de reutilizarlo en caso de cambiar la especie por cultivar. Los MHUV pueden ser usados con el propósito de decorar espacios o como alternativa doméstica que colabore a suplir necesidades tanto económicas como alimenticias del consumidor. Esta propuesta resulta atractiva por el bajo costo en materiales, la facilidad que presenta su elaboración y el beneficio que logra proporcionar una dieta saludable.

Restrepo, Jaramillo & Henao, (2014:53) concluyen que los jardines verticales fueron implementados al observar que al tener el conocimiento e iniciativa para el desarrollo de cultivos, con la limitación de no contar con espacio suficiente, conlleva a la aplicación de esta nueva tendencia de cultivo vertical que ocupa menos espacio asociándolo con la reutilización de materiales con estructuras que resistan el peso y sean apilables.

Imagen 5. **Sistema vertical de producción de hortalizas**



**Fuente:** SparkCBC 2012 “Jardín vertical con botellas recicladas” en línea disponible en:

<http://jardinesverticalesycubiertasvegetales.blogspot.com/2012/05/jardin-vertical-con-botellas-recicladas.html>

### 2.10.1.1. Ventajas

- No requiere de mucho espacio
- Requiere de poco sustrato
- Técnica apreciable y llamativa
- Se pueden utilizar plásticos y tubos. (Sevilla 2011: 38)

### 2.10.2. Sistemas horizontales

De acuerdo con Sevilla (2011:38) este sistema es parecido al vertical con la diferencia de que este es horizontal.

Los canales horizontales se pueden colocar sobre el piso, en la base de las paredes o colgados, a varias alturas, según Sevilla (2011:38) el material a usarse debe tener diámetro de 50 o 60 cm.

**Imagen 6. Mangas de cultivo horizontales**



Fuente: Sevilla (2011:85) "implementación de un modelo de Agricultura Urbana" en línea disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1824/21/UPS-YT00094.pdf>



### **2.10.2.1. Ventajas**

- Se puede colocar en cualquier espacio de la casa
- Requiere de poco sustrato
- Se puede utilizar plástico o tubos. Sevilla (2011:38)

### **2.10.3. Camas altas**

Las autoras Vaca & Conza (2012:18) en su trabajo literario explican, que para el transplante y siembra de algunas especies en el sitio definitivo, es necesario preparar camas altas o platabandas (parcelas pequeñas de siembra) de 1 m de ancho por el largo de la parcela. La altura de la platabanda o cama debe ser de 20 a 25 cm para facilitar el drenaje. Además, entre platabandas debe haber caminos para facilitar la deshierba, el riego, la fertilización y la cosecha. El material que se usará para los taludes de la cama debe ser de caña guadúa, pambil o de madera

#### **2.10.3.1. Contenedores de madera.**

El tamaño y la forma de las camas dependerán del tamaño de la parcela o jardín, explica Lucina, (2014:12) pueden ser circulares, ovaladas, cuadradas, o de formas irregulares. Una cama para producción de alimentos debe medir por lo menos 1m x 1m.

Sevilla (2011:37) explica que el uso del sustrato debe suministrar a las raíces el agua y los nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta y el aire suficiente para la respiración de las raíces. De allí la importancia para mantener un equilibrio entre la cantidad de agua y aire disponible.

**Imagen 7.** Camas de siembra



Fuente: Ana Pérez (2013) "como planificar un huerto urbano" <http://jardinplantas.com/como-planificar-huerto-familiar/>

#### **2.10.4. Siembra directa al suelo.**

Las especies que no necesitan semillero, se siembra directamente en las diferentes distancias indicadas, y en el espacio de suelo donde se llevará la siembra. La profundidad de siembra es igual que en semillero explican las autoras Vaca & Conza (2012:18).

**Imagen 8.** Cultivos de siembra directa al suelo



Fuente: Grupo Navarro (2013) Curso de Huerto Escolar Ecológico (2013) en línea disponible en: <http://www.gardencenternavarro.es/?p=585>

## 2.11. Especies vegetales.

**Tabla 8.** Selección de especies vegetales

Nombre común	Nombre científico	Propagación	Usos
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Semillas	Ensaladas crudas
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	Semillas	Ensaladas frescas
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	Semillas	Consumo fresco
Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Semillas	Ensaladas frescas

Fuente: la Investigación  
Elaborado por: los autores.

## 2.12. Fichas técnicas de cultivos

### 2.12.1. Rábano

<b>Nombre Científico:</b> <i>Raphanus sativus</i>
<b>Características</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Especie vegetal de la familia de las crucíferas, se clasifica dentro de las hortalizas de raíz. Se les llama rabanito a las raíces comestibles pequeñas y en forma de bola, mientras que los rábanos son las raíces grandes y largas.</li><li>- Se considera que el rábano es originario de China Central.</li><li>- Planta de rápido crecimiento, la parte comestible es la raíz principal que muestra un engrosamiento debido al almacenamiento de sustancias nutritivas. Por lo regular el color de esta hortaliza es rojo.</li><li>- Presentan un tallo corto donde salen hojas de color verde intenso con presencia de espinas.</li></ul>
<b>Suelo</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se considera que la mejor textura del suelo es la franco-arenosa para que haya buen desarrollo de raíz. El rábano está clasificado como moderadamente tolerante a la acidez registrando crecimiento entre rangos de pH entre 5.5-6.8, pero poco tolerante a la salinidad.</li></ul>
<b>Clima</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- El rábano es propio de los climas templados que puede ser muy tolerante al frío.</li><li>- La temperatura del suelo para la germinación debe fluctuar entre 7-33°C, teniendo como temperatura mínima 5°C, como máxima 35°C y como óptima 35°C.</li><li>- Las temperaturas para su desarrollo deben oscilar entre los 18-20°C. En lo que respecta a la humedad se recomienda regar con frecuencia para evitar el sabor amargo de la raíz o la rajadura.</li></ul>
<b>Propagación y Plantación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- La siembra se hace de forma directa y por líneas alternas, es decir sembrando una línea sí y otra no; a los 10 días se sembrarán las líneas vacías.</li></ul>
<b>Fertilización</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Nitrógeno (N). 100 Kg/ha , el fertilizante se distribuye en una a tres aplicaciones , en bandas a ambos lados del cultivo.</li><li>- Fósforo (P). 170 kg/ha P2O5 la aplicación es al voleo antes del rayado de camas.</li><li>- Potasio (K). 110 Kg/ha de K2O la aplicación se realiza de la misma manera que el fósforo.</li></ul>
<b>Recolección y producción</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Esta actividad se realiza manualmente, el único indicador es el tiempo y puede hacerse a los 28-35 días de edad; se recomienda que en la etapa final del ciclo agrícola se hagan muestreos al azar sacando los rábanos.</li></ul>

Fuente: Fax Mexico, s.a. (2011) Semillas y plántulas. En línea disponible en:  
<http://www.faxsa.com.mx/semhort1/c60ra001.htm>

## 2.12.2. Acelga

**Nombre científico:** *Beta vulgaris*

### Características

- Es un alimento muy rico en nutrientes como la fibra, sales minerales o vitaminas. También contiene potasio, magnesio, sodio, yodo, hierro y calcio. Las propiedades de estos minerales regulan la actividad muscular, equilibran el funcionamiento de los intestinos, nervios y músculos, potencian la salud de los huesos, mejoran la inmunidad, así como colaboran en la labor intestinal con un suave efecto laxante y diurético que reduce la hipertensión o la retención de líquidos
- Se trata de una planta bianual, de ciclo largo cuyo sistema radicular presenta una raíz bastante profunda y fibrosa que protege los nutrientes del suelo en el que es cultivada sin agotarlos. Sus hojas son la parte comestible mostrándose ovales, suavemente acorazonadas, con marcados nervios que nacen desde la zona central del tallo y un color uniforme que abarca toda la gama de verdes, dependiendo de la variedad.

### Suelo

- Prefiere suelos profundos, frescos, de consistencia media, con un pH entre 6 y 8, rico en materia orgánica descompuesta. Tolera poco la acidez del suelo pero bastante la salinidad.

### Clima

- Se da bien en todos los climas, prefiriendo los climas templados y húmedos. Resiste bastante bien el frío invernal.

### Propagación y Plantación

- Se multiplica por semillas mediante la siembra directa en líneas de 30 cm. Se colocan de 3-4 semillas por hoyo a una profundidad de 2 cm. y separando los hoyos entre sí a 35 cm. También se pueden propagar mediante la realización de semilleros.
- Se siembra durante todo el año, evitando los meses de más frío y los de más calor

### Riego

- Riegos frecuentes ya que la acelga le gusta la humedad constante en el suelo.

### Fertilización

- Agradece mucho el estiércol seco y el potasio. En el abonado de cobertera, con riego por gravedad, suele aplicarse nitrato potásico después de cada riego. Los requerimientos de nitrógeno son elevados desde que comienza el rápido crecimiento de la planta hasta el final del cultivo. Las necesidades de potasio son elevadas a lo largo de todo el ciclo de cultivo.

### Recolección y producción

- Se inicia según la variedad a partir de aproximadamente unos 75 días de la siembra, recolectando las hojas externas manualmente cuando tienen aproximadamente 18cm, conservando el manojo central intacto durante 4-5 meses.

Fuente: Agrolanzarote (2012:2) Fichas Técnicas de Cultivos. En línea disponible en [http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha\\_tecnica\\_del\\_cultivo\\_de\\_la\\_acelega.pdf](http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha_tecnica_del_cultivo_de_la_acelega.pdf)

### 2.12.3. Lechuga

**Nombre científico:** *Lactuca sativa*

#### **Características**

- Es una planta anual y autógama (se autopolinizan). La raíz de la lechuga, que no sobrepasa los 30 cm de profundidad es pivotante y con ramificaciones. Tiene un tallo corto y cilíndrico. Las hojas se disponen primero en roseta y después se aprietan unas junto a otras formando un cogollo. Los limbos pueden tener un borde liso, ondulado o aserrado. La inflorescencia son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos.

#### **Suelo**

- La lechuga requiere suelos francos, ricos en materia orgánica y bien drenado. Se trata de un cultivo que no tolera la acidez y se adapta mejor a suelos ligeramente alcalinos. El pH óptimo se sitúa entre 6,7 y 7,4. Además, es una planta medianamente resistente a la salinidad.

#### **Clima**

- Durante la fase de crecimiento la lechuga requiere temperaturas que oscilen entre los 15 y 20°C. Cuando la lechuga sufre temperaturas bajas durante mucho tiempo, las hojas adquieren una coloración rojiza. El exceso de calor induce a la subida prematura a flor, lo que provoca un sabor amargo a las hojas.

#### **Propagación y Plantación**

- Se propaga por semillas. La siembra se realiza en semilleros.
- La plántula se lleva al terreno de asiento aproximadamente a los 30 días después de la siembra, cuando la planta tenga unas 4-5 hojas verdaderas y unos 10 cm de altura. Previamente, se preparan los surcos y luego con un plantón se entierra la plántula con cepellón en el suelo, hasta la altura del cuello y luego se le arrima la arena. El marco de plantación suele ser de aproximadamente de 30 x 50 cm, dependiendo de la variedad.

#### **Riego**

- La lechuga es una planta sensible a la sequía. Los riegos deben ser frecuentes y con poca cantidad de agua, para evitar problemas de encharcamientos que pueden ocasionar podredumbres a la altura del cuello. Se recomienda el riego por goteo, por el ahorro de agua que supone.

#### **Fertilización**

- Es fundamental aportar materia orgánica, porque además de suministrarle nutrientes al suelo, se consigue mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Aunque la lechuga sea exigente en nitrógeno, fósforo y potasio, también es importante el aporte de calcio (para evitar problemas de tip burn) y magnesio (esencial para la fotosíntesis). Hay que tener cuidado con el exceso de potasio, porque puede provocar un desequilibrio en la absorción del magnesio y del calcio.

#### **Recolección y producción**

- La recolección de la lechuga se realiza manualmente con un cuchillo, con el que se cortan las plantas a nivel del cuello. Una vez recolectadas, se eliminan las hojas exteriores y las que se encuentren deterioradas. La recolección de la lechuga tipo romana en Lanzarote se realiza entre los 40 y 50 días tras el trasplante, dependiendo de la estación (verano o invierno).

Fuente: Agrolanzarote (2012:2) Fichas Técnicas de Cultivos. En línea disponible en:  
[http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha\\_tecnica\\_del\\_cultivo\\_de\\_lechuga.pdf](http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha_tecnica_del_cultivo_de_lechuga.pdf)

## 2.12.4. Pepino

**Nombre científico:** *Cucumis sativus* L.

### Características

- El pepino es una planta principalmente monóica, las flores son de tamaño pequeño de 2-3 de diámetro y de color amarillo insertadas en las axilas de las hojas, las masculinas crecen separadas en racimos o grupos que se componen de 3-5-6 flores que aparecen con 7 a 14 días de anticipación a las femeninas.
- El fruto es una baya modificada o pepónide de forma alargada, cilíndrica, elipsoidal o prismática; la superficie es lisa o parece recubierta con pequeñas espinas cerosas en su estado juvenil que con el tiempo se caen.
- Las semillas son planas de color blanco y miden de 8-10 mm de longitud con un grosor de 3-5 mm.

### Suelo

- El pepino responde más favorablemente en suelos arcillo-arenosos, además se le clasifica como moderadamente tolerante a la acidez al igual que a la salinidad, ya que su rango de pH se encuentra entre 5.5-6.8.

### Clima

- Es una planta de clima cálido, adaptada a temperaturas altas. Es un cultivo de fotoperíodo corto y buena luminosidad.
- Se ha observado que con altas temperaturas se presenta una germinación más rápida. la temperatura para el desarrollo oscila entre 18-30°C, siendo la óptima de 25°C. Si hubiera temperaturas frescas hasta la floración las flores femeninas pueden abortar.
- Para la inducción de mayor cantidad de flores femeninas se deben tener condiciones de fotoperíodo corto.

### Propagación y Plantación

- El pepino se propaga por semillas. La siembra por lo general se realiza bajo el sistema de siembra directa aunque se llega a realizar mediante trasplante sobre todo si las condiciones que prevalecen son adversas. Se debe tener en consideración que el pepino no soporta bien la operación del trasplante.

### Fertilización

- **Nitrógeno (N).** 12 kg/ha durante la plantación, que se aplican en bandas de 5 cm debajo de la semilla.
- **Fósforo (P).** Cuando el suelo tiene concentraciones menores a 8 ppm, se recomienda el empleo de 170-225 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> distribuidos al voleo. Posteriormente se usarán 55 kg juntos con la primera aplicación del Nitrógeno.
- **Potasio (K).** En suelos que se encuentren deficientes en este nutriente, se recomienda utilizar de 110-220 kg/ha de K<sub>2</sub>O que se distribuyen al voleo y que después se incorporan al suelo

### Recolección y producción

- De 65-70 días para pepinillo, al cual le puede dar hasta 20 cortes cosechando diario. De 90-120 días para pepino fresco, se reportan un promedio de 5 cortes. De acuerdo con la longitud del fruto, el pepinillo se cosecha cuando tienen un promedio de longitud de entre 5-12 cm y el pepino fresco de 15-20 cm. No se debe dejar en la planta frutos de color amarillo, pues evitarán el desarrollo de los más pequeños.

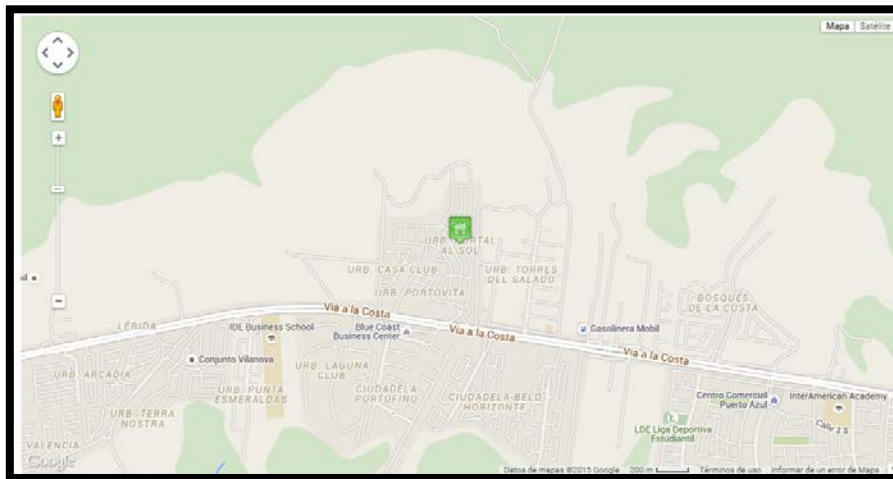
Fuente: Fax Mexico, s.a. (2011) Semillas y plántulas. En línea disponible en: <http://www.faxsa.com.mx/>

### 3. MARCO OPERACIONAL

#### 3.1. Ubicación

El desarrollo del trabajo de titulación se realizó en la urbanización “Portal al Sol” ubicada en el kilómetro 11 de vía a la costa, Parroquia Tarqui, zona Norte del cantón Guayaquil, provincia del Guayas, geográficamente con latitud S 02°10.679´ W 079°59.184´, con una altitud de 18 m.s.n.m. El proyecto se ejecutó desde abril a agosto de 2015.

Imagen 9. Ubicación de Portal Al Sol



Fuente: <http://www.portalalsol.com.ec/ubicacion/>  
Fuente: Google maps. En línea disponible en:

#### 3.2. Metodología

Por tratarse de un trabajo experimental, al diseñar un tipo de huerto urbano con sistemas de producción orgánica de hortalizas, adaptados para espacios pequeños, se emplearon las siguientes metodologías de trabajo:

- **Investigación bibliográfica** desde las diferentes fuentes, utilizando materiales de las bibliotecas físicas y virtuales de las universidades con áreas agropecuarias.



- **Entrevista** con expertos profesionales en agricultura urbana, con quienes se realizaron encuentros para conversar sobre los procesos de producción de la agricultura urbana, para lo cual se realizó un guión de entrevista, el cual puede ser visto en el Anexo 1.
- **Encuesta** a los miembros de la comunidad de la urbanización Portal Al Sol, quienes se mostraron interesados en participar de los beneficios de la agricultura urbana. El formato de la encuesta se puede observar en el Anexo 2
- **Diagnóstico visual rápido (DVR)**, (Santandreu, s/f) cuya forma de realización fue la siguiente:

**Tabla 9.** Diagnóstico visual rápido (DVR)

ETAPAS	OBJETIVOS	TÉCNICAS
Conceptualizar el tema	Determinar el Equipo de Investigación	Entrevistas a informantes clave
	Determinar el Grupo Interactuante	Entrevistas a informantes clave
	Determinar la zona de estudio	Elaboración de mapa participativo
	Definir la tipología	Taller participativo con expertos
Conceptualizar el contexto	Obtener datos de contexto	Taller participativo con expertos
Conceptualizar la información	Obtener información de referencia	Realización de encuestas
Diagnóstico Visual (DV)	Obtener información específica	Diagrama de predio
Entrevista	Obtener información específica	Entrevista semiestructurada individual
Encuesta participativa	Obtener información específica	Elaboración participativa del formulario
Plan de Acción Participativo (PAP)	Procesamiento y presentación de los resultados	FODA
	Preparar el trabajo para la elaboración del PAP	

Fuente: Basado en Villasante (2000); Martí (2000); Santandreu (2000) y Gudynas y Evia, Graciela (1991).

Adaptado por los autores

### **3.2.1. Desarrollo del DVR**

Para el desarrollo del DVR, se cumplieron las siguientes actividades:

#### **3.2.1.1. Taller participativo con expertos.**

Se coordinaron reuniones con ingenieros expertos en el tema de Agricultura Urbana y Orgánica, mediante las cuales se logró obtener una guía para llevar a cabo el manejo del ensayo, desde la elaboración del trabajo teórico de titulación como también la tabulación de datos, y el manejo de los cultivos en la huerta.

#### **3.2.1.2. Entrevista semiestructurada individual**

Mediante la coordinación de una reunión con el tutor a cargo del trabajo de titulación, se definieron las preguntas para el guión de entrevista dirigida a los Ingenieros expertos en Agricultura Urbana, se realizó una lista de posibles preguntas abiertas, para lograr respuestas basadas en los criterios y experiencias de los expertos acerca de la AU y a su vez se seleccionó las preguntas finales, el diseño del formato de entrevista y el número de expertos a entrevistar.

#### **3.2.1.3. Formato de la Entrevista**

Mediante el formato seleccionado, se realizó un guión de entrevista mediante la herramienta de Google Forms, para obtener resultados rápidos de manera digital por medio de un link de acceso directo a la entrevista, esta aplicación nos permitió acercarnos a ellos de manera fácil, rápida y sencilla dándoles la comodidad de responder de acuerdo a sus criterios y experiencias, una vez obtenidas las respuestas se ingresaron los resultados en una tabla. (Ver anexo 1)

Google (2015: sp) define a “Google Forms” como una herramienta que permite planificar eventos, enviar encuestas, hacer preguntas a estudiantes o recopilar

otros tipos de información de forma fácil y eficiente. Información disponible en:  
<https://drive.google.com/drive>

#### **3.2.1.4. Formato de la Entrevista**

##### **Preguntas:**

**1) ¿Cuáles son sus comentarios sobre la agricultura urbana?**

**Objetivo de la pregunta:** Conocer el criterio de ingenieros expertos de la Agricultura Urbana.

**2) A su criterio ¿Qué factores son los que limitan el desarrollo de la agricultura urbana?**

**Objetivo de la pregunta:** Basados en la experiencia, obtener una base para identificar las futuras limitaciones que pueden presentarse en la AU.

**3) En base a su experiencia, ¿Qué elementos son fundamentales para el desarrollo de la agricultura urbana?**

**Objetivo de la pregunta:** Conocer las bases para implementar y desarrollar la AU, de fuentes seguras con experiencia en el tema.

**4) ¿Qué opina Ud. acerca de diferentes prototipos de siembra en la agricultura urbana?**

**Objetivo de la pregunta:** Conocer las opiniones de los expertos acerca de la implementación de prototipos de producción de hortalizas frescas dentro de los hogares en la ciudad.

### **3.2.1.5. Entrevistas a expertos.**

Se entrevistó a 5 Ingenieros Agrónomos especialistas en los temas de Agricultura Orgánica y Huertos Urbanos, mediante un guión de entrevista. (Ver anexo 1) de forma digital, con el fin de obtener opiniones basadas en sus conocimientos y experiencias en los temas de producción de hortalizas orgánicas dentro de la urbe.

### **3.2.1.6. Formato de encuestas.**

Se elaboró un formato de encuesta en la herramienta de Google Forms, (ver anexo 2). Encuesta estructurada con preguntas puntuales dirigidas a los residentes de la urbanización Portal Al Sol, mediante esta herramienta se pudo obtener resultados de manera digital por medio de un enlace en los medios virtuales de acceso directo a la entrevista, esta aplicación nos permitió obtener sus respuestas de manera fácil, rápida y sencilla dándoles la comodidad de responder de acuerdo a sus criterios y experiencias, las preguntas se detallan a continuación.

**a) ¿En su dieta alimentaria semanal, incluye las siguientes hortalizas de consumo fresco tales como?**

**Pepino, Pimiento, Lechuga, Espinaca, Albahaca, Orégano, Hierba buena.**

- siempre
- casi siempre
- a veces
- nunca

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se elaboró con el fin de conocer la frecuencia con la que los residentes de la Urbanización Portal al Sol consumen hortalizas frescas semanalmente.

**b) ¿De las siguientes hortalizas de consumo fresco, cuáles compra frecuentemente**

- pepino
- pimienta
- lechuga
- espinaca
- albahaca
- orégano
- hierba buena

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se elaboró para conocer cuál de las hortalizas de consumo fresco seleccionadas consumían los residentes de la urbanización Portal al Sol frecuentemente.

**c) ¿Conoce usted el origen de las hortalizas que consumen en su familia?**

- si
- no
- no contesta

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se elaboró con la finalidad de saber si los consumidores estaban conscientes del origen de sus hortalizas o simplemente porque no conocían el proceder de sus alimentos, de esta manera poder tabular los resultados y hacer la discusión de la pregunta.

**d) ¿En qué lugares compra las hortalizas de consumo fresco para usted y su familia?**

- tiendas del barrio

- supermercados
- mercados mayoristas
- mercados minoristas
- ferias libres
- cosecha sus propios alimentos

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se elaboró para conocer los lugares que los residentes compran las hortalizas de consumo fresco y de esta manera definir los beneficios que la Agricultura Urbana significaría en su vida, reduciendo considerablemente el gasto familiar y aportando a la seguridad alimenticia de la familia con alimentos a la mano.

**e) ¿Cuánto invierte usted en la compra de hortalizas semanalmente?**

- USD \$ 1.00 - \$ 5.00
- USD \$ 5.01 - \$ 10.00
- USD \$ 10.01 - \$ 15.00
- USD \$ 15.01 - \$ 20.00
- USD \$ 20.01 - \$ 30.00
- + \$ 30.00

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se elaboró con el fin de conocer el rango de consumo de Hortalizas semanal en USD dólares por familia, para demostrar cuál es el valor más alto y recomendar a los beneficiarios la importancia de producir sus propios alimentos para el ahorro de dinero y el ingreso adicional por la venta de los excedentes de Hortalizas.

**f) ¿Sabía usted que es posible producir en pequeños espacios hortalizas sanas, nutritivas y seguras para el consumo de su familia?**

- si
- no
- no contesta

**Objetivo de la pregunta:** la pregunta se elaboró con la finalidad de saber si los beneficiarios saben que es posible producir en espacios reducidos y a su vez buscar el interés de los residentes si la respuesta es sí se podría mejorar o innovar los huertos urbanos, pero si la respuesta es no se podría concientizar al cultivo en huertos urbanos, demostrando que si es posible producir en espacios reducidos Hortalizas.

**g) ¿Conoce usted el beneficio de consumir hortalizas orgánicas?**

- o  si
- o  no
- o  no contesta

**Objetivo de la pregunta:** Esta pregunta se formuló para conocer si los residentes de la urbanización Portal al Sol, conocen o no conocen el beneficio de las hortalizas, si la respuesta es Si los huertos urbanos son de impacto inmediato en el consumidor, pero si la respuesta es No, se hace planes de capacitación y concientización del beneficio de las Hortalizas cosechadas en la Huerta urbana.

**h) De existir un sistema productor de hortalizas, que sea eficiente, económico de fácil manejo y decorativo a la vez, ¿estaría dispuesto adquirirlo?**

- o  si me interesa
- o  no me interesa

**Objetivo de la pregunta:** la pregunta se realizó con la finalidad de conocer si el público objetivo (encuestados), estarían dispuestos a adquirir un sistema de siembra para espacios reducidos capaces de producir alimentos saludables para el consumo de la familia.

### **i) Sistemas de siembra en Huerta Urbana OB1, OB2, OB3, OB4, OB5**

Se realizó cinco descripciones de cada prototipo con su foto descriptiva, se estructuró una tabla con rangos de valoración del 1 - 10 para cada prototipo productor de hortalizas, donde 1, 2, 3 fueron resultados de valoración baja, 4, 5, 6, 7 valoración media y 8, 9, 10 valoración alta, finalmente se transformó los valores obtenidos en porcentajes por cada prototipo, demostrando el nivel de aceptación individual.

#### **3.2.1.7. Realización de Encuestas**

Se realizó la encuesta a la comunidad residente de la urbanización “Portal al Sol” (Ver anexo 2). Con el fin de obtener opiniones acerca del consumo de hortalizas orgánicas, agricultura urbana y producción de hortalizas orgánicas en pequeños espacios dentro de sus viviendas.

La encuesta fue dirigida a los residentes de la urbanización ubicada en el km 11 vía a la costa, la cual cuenta con una población de 300 familias, por lo tanto el tamaño de la muestra propuesto es del 56% del número de residentes, obtenido mediante la fórmula:

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

Dónde:

N = Total de la población

Z $\alpha$  = 1.962 si el nivel de confianza es del 95%; si 90%=1.645; **si 97.5 % = 2.24**; si 99%=2.576.

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.

Por lo que, teniendo en cuenta d=5.0%, nivel de confianza del 97.5% y p=0.5:



$$n = \frac{(300)(1962^2) (0,5) (0,5)}{(0,05^2)(300 - 1) + (1,96^2) (0,5) (0,5)} = \frac{288,7083}{1,7079}$$

$$n = 169,04$$

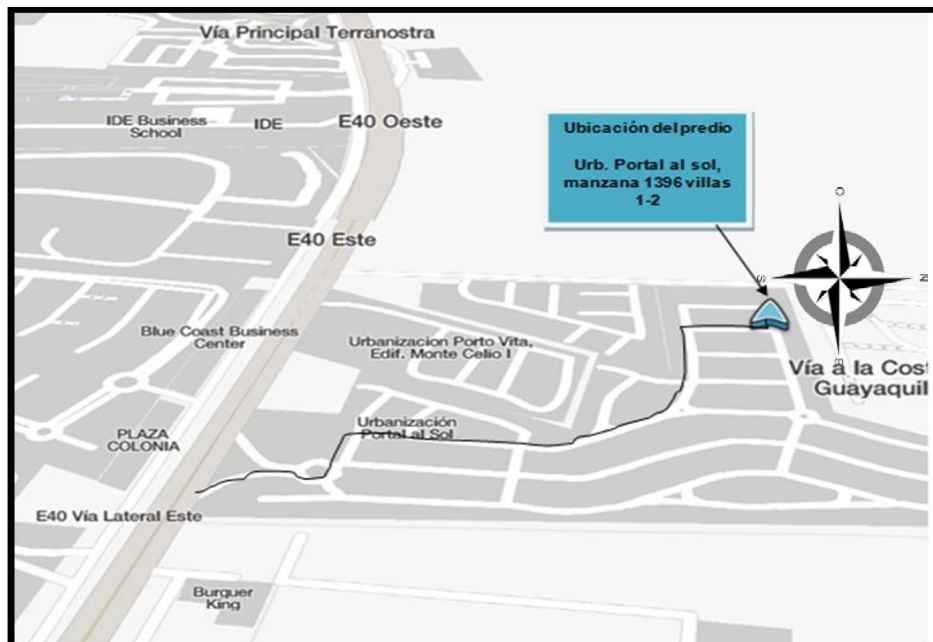
### 3.3. Elaboración de mapa participativo:

Designación a cada integrante de las diversas tareas dentro de la elaboración del Trabajo de Titulación.

### 3.4. Diagrama del predio: Diagnóstico visual.

El manejo del ensayo en lo que concierne a la instalación de los prototipos de producción de hortalizas, se realizó en una de las viviendas de la urbanización Portal Al Sol, ubicada en la manzana 1396 villa 3 de la ciudadela.

**Imagen 10.** Croquis de la Ubicación de la vivienda



Fuente: Waze. En línea disponible en: <https://www.waze.com/es-419>

### **3.5. FODA:**

*El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio (persona, empresa u organización, etc) permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.” (Matriz FODA 2011)*

### **3.6. Empleo de “sketchup” en el diseño del prototipo de huerto.**

Se realizó un diseño digital, bajo el soporte del programa sketchup, delimitando la zona dentro de la vivienda en donde se instaló el huerto y la ubicación de los diferentes componentes dentro del mismo. En el mismo programa se elaboraron los diferentes modelos digitales de los componentes del huerto, denominándolos prototipos de producción OB enumerándolos del 1 al 5.

### **3.7. Materiales para la instalación del huerto.**

Los principales materiales empleados para el desarrollo de los prototipos de huertos fueron el siguientes:

#### **3.7.1. Herramientas usadas**

- |                  |             |
|------------------|-------------|
| - Sierra         | - Martillo  |
| - Serrucho       | - Azadon    |
| - Llave inglesa  | - Rastrillo |
| - Destornillador | - Machete   |
| - Playo          | - Pala      |

### **3.7.2. Equipos usados**

- Cortadora de madera electrica
- Taladro,
- Bomba de fumigar
- Sprayers
- Balanza electronica
- Molino

### **3.7.3. Materiales usados para área de semilleros**

- Madera
- Alambre
- Piola
- Clavos
- Pernos
- Tachuelas
- Zaran
- Plástico
- Cajas germinadoras
- Cajas de jugo recicladas
- Cubetas de huevos recicladas
- Tarrinas
- Tornillos
- Brocas

### **3.7.4. Para preparación de sustratos.**

- Tierra negra
- Húmus
- Residuos triturados de cáscara de cacao.
- Limo
- Hojarascas trituradas
- Ácidos húmicos y fúlvicos
- Gallinaza
- Arena de río
- Tierra de siembra

### **3.7.5. Materiales por prototipo de producción de hortalizas**

Materiales usados para la instalación de los diversos prototipos de siembra en la huerta.

#### **3.7.5.1. Sistema de siembra con tutoreo individual OB1**

- 5 metros de madera
- 3 metros cuartones de madera
- 1.5 m de mallas de alambre

- Clavos 3",2"
- Grapas
- sustrato

#### **3.7.5.2. Sistema de siembra vertical OB2**

- 3 metros de tubo PVC de preferencia 110 mm en adelante
- 2 tapones de la medida del tubo PVC 110 mm
- 3 metros de manguera Polietileno 3/4
- 1 conector macho de plástico para manguera en Y 5/8
- 2 acople hembra para manguera 5/8
- 1 botella de 2 Lt reciclada
- Taladro
- Broca sierra corta circulo en madera de 44.4 mm

Sustrato

#### **3.7.5.3. Sistema ecológico con riego por gravedad OB3**

- 4.5 metros de caña guadua
- 1 botella 3 lt reciclada
- Taladro
- Broca sierra corta circulo en madera de 40 mm
- 0.10 m de manguera 5/8
- 1 acople de manguera 5/8 a llave con rosca
- Clavos 2"
- sustrato

#### **3.7.5.4. Sistema horizontal de cama alta a base de madera OB4**

- 4.5 metros de madera
- 0.8 metros de cuartones de madera
- 7 metros de latilla de caña guadua o madera

- Clavos 2"
- Tachuelas
- Malla anti mosquitos
- Sustrato

#### **3.7.5.5. Sistema de siembra con materiales reciclados, con recirculación de riego OB5.**

- 4 Botellas de 3 litros recicladas
- 3 metros de piola o nylon
- Sustrato

### **3.8. Componentes del huerto**

El diseño del huerto consta con área de semillero y de materiales, área de producción de abonos orgánicos y área de producción de hortalizas donde se encuentran los sistemas de siembra.

### **3.9. Descripción de procedimientos para el manejo del ensayo.**

#### **3.9.1. Instalación de los componentes del huerto.**

**3.9.1.1. Semillero.** Se construyó una estructura apta para el área de germinación, con los debidos soportes de protección para las cajas con las plántulas en germinación y germinadas, tanto de depredadores como de factores climáticos que afecten al desarrollo normal del proceso como la excesiva incidencia de sol o de lluvias, creando un ambiente climático óptimo para la germinación de las plántulas.

#### **3.9.1.2. Sustrato para el semillero.**

Se puso en prueba dos tipos de sustratos para la germinación de las plántulas.

- **Sustrato 1:** Tierra de siembra + gallinaza + arena de río, en relación de 2:1:1.

- **Sustrato 2.** Tierra negra.

**3.9.1.3. Elección de sustrato para semilleros.** Se mostró un mejor desarrollo germinativo con el uso del sustrato 2, debido a que se registró un 90% de germinación y uniformidad en las plantas del almácigo, a diferencia del sustrato 1, en donde se registró un bajo porcentaje de germinación debido a la compactación del sustrato.

**3.9.1.4. Semillas.** Se seleccionó las especies vegetales de hortalizas más comunes en la dieta diaria de alimentación de los residentes de la urbanización de Portal Al Sol, según encuestas realizadas en la localidad, por lo que se dispuso de las semillas de las siguientes especies vegetales:

Tabla 10. Especies vegetales seleccionadas

<b>Nombre Común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Lechuga</b>	<i>Lactuca sativa L.</i>
<b>Rábano</b>	<i>Rapanus sativus</i>
<b>Acelga</b>	<i>Beta vulgaris</i>
<b>Pepino</b>	<i>Cucumis sativus</i>

**Fuente:** la investigación  
**Autor:** Betancourt & Orlando (2015)

### **3.9.1.5. Manejo de especies hortícolas**

Después de preparar el sustrato, se puso a germinar semillas de 8 especies vegetales. Para la germinación de las plántulas se usaron cajas germinadoras y objetos reciclados aptos para el proceso como: Cajas de jugos, cubetas de huevos recicladas y tarrinas recicladas.

Después del llenado de las cajas con el sustrato seleccionado se procedió a realizar la siembra de las semillas de especies vegetales, en los diferentes sistemas de cultivo OB, con los cuidados adecuados como la debida

profundidad del hueco de siembra, según el tamaño de la semilla, y su cobertura con una fina capa del mismo sustrato

**Tabla 11.** Calendario de siembra en semillero

<b>Semilla de especie vegetal</b>	<b>Fecha de siembra</b>	<b>Días a la germinación</b>	<b>Fecha de transplante</b>
<b>Lechuga</b>	27 mayo 2015	6	10 junio 2015
<b>Rábano</b>	17 junio 2015	2	30 junio 2015
<b>Acelga</b>	27 mayo 2015	5	6 junio 2015
<b>Pepino</b>	27 mayo 2015	2	2 junio 2015

Fuente: La investigación

Autor: Betancourt & Orlando (2015)

### **3.9.2. Preparación de sustratos para los sistemas de siembra.**

Se puso en prueba 3 tipos de sustratos para su uso en los sistemas de producción de hortalizas.

- **Sustrato 1:** Tierra de siembra + limo + compost de cáscara de cacao + hojarasca trituradas, en relación de 1:1:1:1
- **Sustrato 2:** Tierra de siembra + limo + compost de cáscara de cacao + hojarasca trituradas + ácidos húmicos y fúlvicos. En relación de 2:1:1:1
- **Sustrato 3:** Tierra negra + húmus+ arena de río, en relación de 2:1:1
- **Sustrato 4:** Tierra de siembra + gallinaza, en relación de 2:1

#### **3.9.2.1. Elección de sustrato para prototipos.**

Se mostró un mejor resultado en el uso del sustrato 4 y 1 según los ensayos realizados en los sistemas de producción de la huerta urbana, debido al buen drenaje, fertilidad, y al crecimiento normal de las hortalizas cultivadas en estos sustratos.

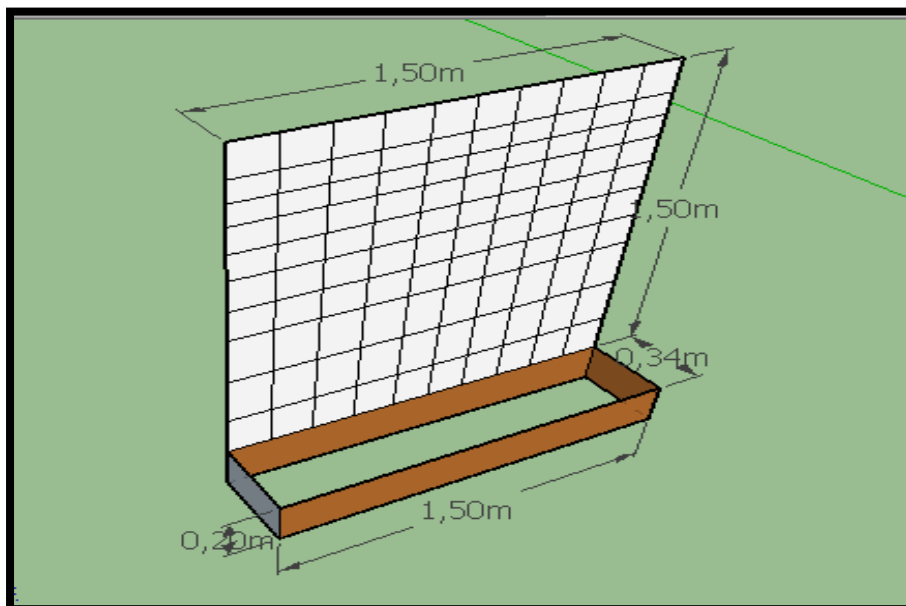
### 3.9.3. Instalación de sistemas de siembra y producción de hortalizas orgánicas.

Se construyeron 5 modelos de sistemas de siembra para huertos urbanos, denominados sistemas: OB1, OB2, OB3, OB4 y OB5. Cada uno con diferentes características físicas, donde se observó el desarrollo de las diferentes especies vegetales cultivadas en cada uno.

**3.10. Descripción general de los modelos de sistemas de siembra.** Modelos verticales y horizontales de sistemas de siembra y producción de especies vegetales comestibles, diseñados para espacios pequeños dentro de viviendas en la urbe de la ciudad, con un manejo fácil, de aspecto armonioso con su entorno y con enfoque eco-amigable y orgánico.

#### 3.10.1 Prototipo OB1

Gráfico 3. Modelo de Sistema horizontal independiente con tutoreo vertical OB1



Fuente: Los autores



#### **3.10.1.1. Descripción.**

Este modelo corresponde a un sistema horizontal de tutorio individual para especies vegetales de enredadera tales como: tomate y pepino. Debido a que la malla de enredadera o tutorio forma parte de su estructura, es posible ubicarlo fácilmente, en cualquier espacio libre, y una vez ya colocado en su lugar definitivo y con el proceso de siembra de cultivo instalado, se podrá observar como las diferentes especies vegetales antes mencionadas, con el transcurso de su ciclo vegetativo buscarán la estructura vertical del sistema como apoyo para seguir con su crecimiento ascendente.

#### **3.10.1.2. Elaboración**

- Primero se cortó la madera y la malla en las medidas establecidas en la imagen, 1.5 m largo 3 cortes, 0.25 m ancho 2 cortes dando un total de 5 m de madera.
- Se unió las maderas con clavos formando un cajón con cuatro lados y una base de madera
- En la parte posterior se colocaron dos cuarterones de madera en posición vertical, cada uno de 1.5 m en cada extremo con las medidas indicadas en la imagen
- Se colocó la malla de alambre sobre los cuarterones en posición vertical y se la clavo con las grapas formando la pared de malla.
- Finalmente se hicieron huecos en el fondo del cajón para el drenaje del agua, se colocó el sustrato y se procedió a la siembra de las hortalizas.

### 3.10.1.3. Costo de elaboración.

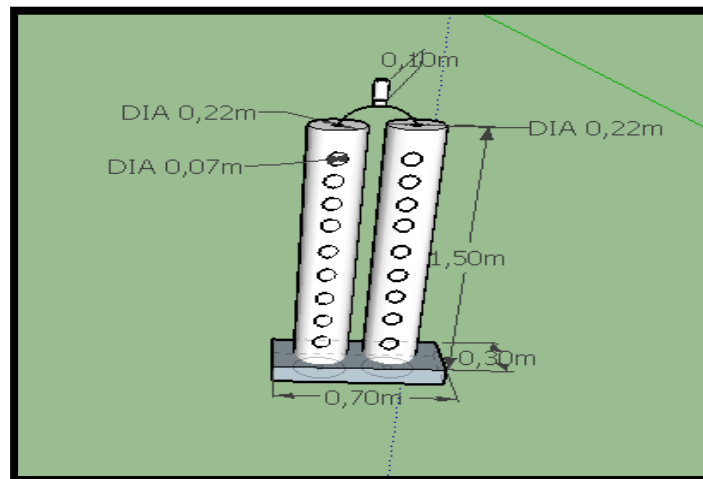
**Tabla 12.** Costo de elaboración del sistema OB1

MATERIAL	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD	TOTAL
MADERA	\$ 1.5	5 m	\$ 7.5
CUARTONES	\$ 2.25	3 m	\$ 6.75
CLAVOS	\$ 0.85	1 lb	\$ 0.85
MALLA	\$ 2.55	1,5 m	\$ 3.82
GRAPAS PARA CABLE	\$ 0.61	28 g	\$ 0.61
SUSTRATO DE SIEMBRA	\$ 2.50	1 saco 25 Kg	\$ 2.50
			<b>\$ 22.03</b>

Fuente: Los autores

### 3.10.2. Prototipo OB2

**Gráfico 4. Modelo de sistema vertical doble OB2**



Fuente: Los autores.

### 3.10.3. Descripción

El sistema de siembra vertical OB2 es un sistema eficiente hecho para siembra de hortalizas de hoja en pequeños espacios, su función es ahorrar la mayor

cantidad de elementos como son: agua, espacio, sustrato y además evita el desarrollo de malezas dando facilidades a quien lo maneje, este sistema de siembra protege a las plantas de enemigos naturales y brinda hortalizas saludables en espacios reducidos, es ideal para balcones, terrazas, jardines.

#### **3.10.4. Elaboración**

- Se cortaron los tubos y mangueras de PVC a 1.5 m cada una
- Se colocó el tapón en la base de cada tubo PVC
- Se colocó la manguera de 1.5 m de largo en el centro de cada tubería con suficientes orificios, se hizo los orificios para goteo con un clavo para mayor facilidad, los mismos sirvieron para el riego de cada sistema vertical en forma descendente, en la parte final de cada manguera se dobló para evitar la salida de agua.
- Se instaló los conectores en Y, de botella a mangueras en la parte superior con sus debidos acoples
- Una vez instalado los sistemas de riego en el centro de la tubería entre 2 personas se llenó la tubería vertical con sustrato, se llenó la tubería y luego Se procedió hacer los huecos con la broca de 40 mm, se hizo huecos con separación de 20 cm en cada tubo PVC.
- Finalmente el sistema quedo listo para trasplantar las hortalizas.

### 3.10.5. Costo de elaboración

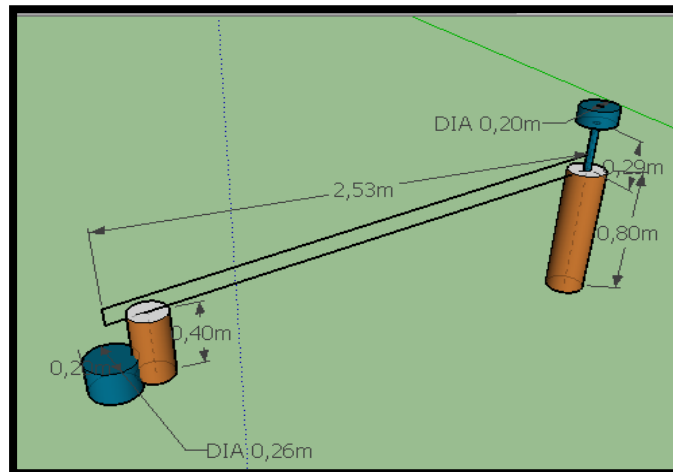
**Tabla 13.** Costo de elaboración del sistema OB2

MATERIAL	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD	TOTAL
TUBO PVC 110 mm	\$ 1.78	3 m	\$ 5.34
TAPON TUBO 110 mm	\$ 1.14	2	\$ 2.28
MANGUERA 5/8	\$ 2.11	3 m	\$ 6.33
CONECTOR Y 5/8	\$ 1.07	1	\$ 1.07
ACOPLE 5/8	\$ 0.64	2	\$ 1.28
BOTELLA 2 Lt	\$ 0	1	\$ 0
BROCA CORTA MADERA CIRCULAR 40 mm	\$ 2.50	1	\$ 2.50
SUSTRATO	\$ 2.50	1	\$ 2.50
			<b>\$ 21.30</b>

Fuente: Los autores..

### 3.10.6. Sistema OB3

**Gráfico 5.** Modelo de sistema ecológico OB3 a base de caña guadua con pendiente.



Fuente: Los autores

### **3.10.7. Descripción**

El sistema OB3 corresponde a un sistema eco-amigable, económico y de fácil elaboración, es un sistema ideal para la producción de hortalizas frescas en espacios reducidos, está elaborado con caña guadua de esta manera el sistema OB3 es sin duda un sistema agradable para patios, terrazas, balcones, jardines y que gracias a su pendiente el riego atraviesa por toda la estructura de la caña hasta el extremo donde se recolecta el agua drenada la misma que se usó para volver a regar evitando así el consumo excesivo de agua.

### **3.10.8. Elaboración**

- Se cortó la caña guadua en las diferentes medidas establecidas en la imagen pueden variar dependiendo su disponibilidad de espacio.
- 2.5 m corte para posición en bajada, 0.40 m y 0.80 m para bases verticales, los 0.80 m que sobran se los partió a la mitad dejando dos bases de 0.40 m en forma de T invertida.
- Se hicieron cortes en forma de Y en las puntas de las cañas de las secciones de 0.40 m y 0.80 m de la forma vertical respectivamente, para poder unirlos y posteriormente clavarlos entre sí.
- Se hicieron hoyos a lo largo de la caña de 2.5 m en la parte superior con una varilla se perforó la caña guadua en la parte central para asegurar el descenso del agua.
- Se colocó sustrato dentro de la caña guadua por medio de los hoyos de la parte superior.
- Se instaló la manguera en la parte alta del sistema, con la botella de 3 litros cortada por la mitad, en el extremo inferior se colocó la otra mitad de la botella para recolectar el drenaje de los líquidos.

### 3.10.9. Costo de elaboración

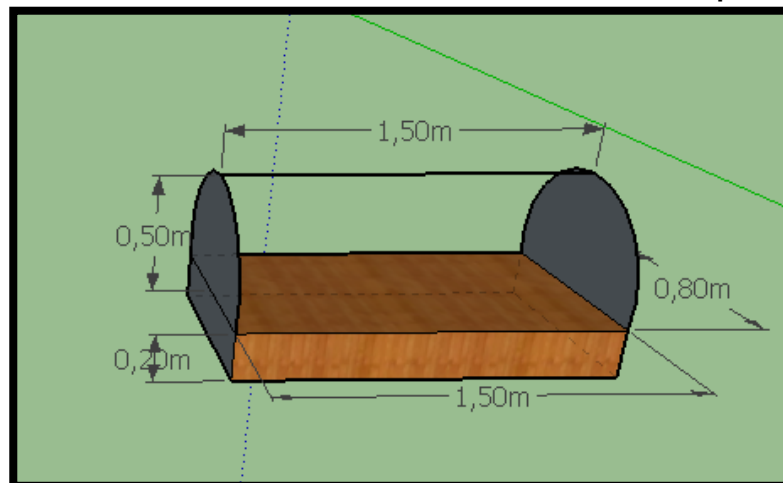
Tabla 14. Costo de elaboración del sistema OB3

MATERIAL	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD	TOTAL
CAÑA GUADUA	\$ 0.62 m	4,5 m	\$ 2.79
BOTELLA 3 Lt	\$ 0	1	\$ 0
CLAVOS 2"	\$ 0.85	1lb	\$ 0.85
BROCA CORTA MADERA CIRCULAR 40 mm	\$ 2.50	1	\$ 2.50
MANGUERA 5/8	\$ 2.11	1 m	\$ 2.11
SUSTRATO DE SIEMBRA	\$ 2.50	1 saco 25 kg	\$ 2.50
ACOPLE 5/8	\$ 0.64	1	\$0.64
			<b>\$ 11.39</b>

Fuente: Los autores

### 3.10.10. Sistema OB4

Gráfico 6. Modelo de sistema OB4 cama horizontal semi-profunda



Fuente: Los autores.

### 3.10.11. Descripción

El sistema OB4 es un sistema de siembra horizontal en cama semi-profunda, en el sistema OB4 es apto para hortalizas de hojas y frutos, este sistema es ideal

para espacios de un metro cuadrado libre en su hogar, terrazas, jardines o patios traseros, cuenta con una malla como protección contra plagas más comunes en la urbe.

### 3.10.12. Elaboración

- Se cortaron los materiales en las medidas indicadas en la imagen
- Se formó un rectángulo de madera y en las esquinas se colocó cuartones de 0.2 m para unirlos y dar soporte y estabilidad al cajón.
- El sistema OB4 debía quedar solo como cajón hasta el paso 2, pero como hubo problemas de plagas se instaló mallas protectoras.
- Se cortaron las latillas de caña guadua en medidas de 0.6 m para las bases, 0.80 m del ancho del cajón y 1.5 m para el largo de la cama.
- Una vez armado el recuadro con latillas se colocó la malla anti mosquitos y se la clavo con tachuelas, el recuadro quedo como una caseta para prevenir problema de plagas.

### 3.10.13. Costo de elaboración

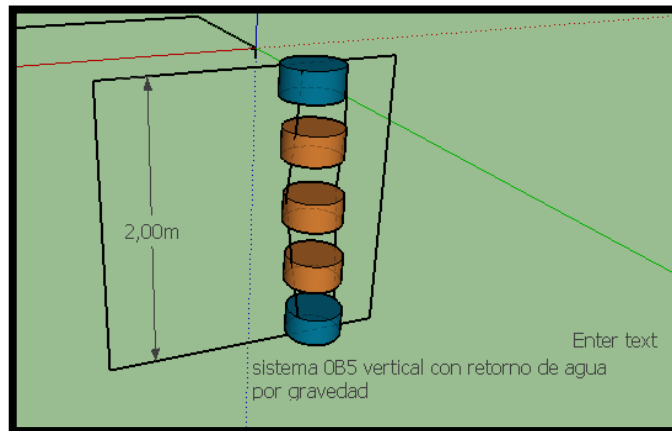
Tabla 15. Costo de elaboración del sistema OB4

MATERIAL	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD	TOTAL
MADERA	\$ 1.5	4.5 m	\$ 6.75
CUARTONES	\$ 2.25	1 m	\$ 2.25
CLAVOS	\$ 0.85	1 lb	\$ 0.85
MALLA	\$ 0.67	3 m	\$ 2.01
CAÑA GUADUA	\$ 0.62 m	1 m	\$ 0.62
TACHUELAS	\$ 0.84 pqt	1 pqt	\$ 0.84
SUSTRATO DE SIEMBRA	\$ 2.50	3 saco 25 Kg	\$ 7.50
			<b>\$ 20.82</b>

Fuente: Los autores.

### 3.10.14. Sistema OB5

Gráfico 7. Modelo de sistema OB5 botellas de 3 litros recicladas



Fuente: los autores

### 3.10.15. Descripción

El sistema OB5 es un sistema reciclado de bajo costo, por su forma estructural y sus funciones de ahorro de agua hacen que sea un sistema eco-amigable, económico y decorativo para jardines, balcones y ventanas este sistema es ideal para la siembra de hortalizas y plantas medicinales a su alcance.

### 3.10.16. Elaboración

- Se cortaron las bases de botellas dejándolas en forma de embudo, se unieron las botellas de 3 litros recicladas dejando un espacio de 30cm de separación colgando en forma vertical.
- Se dejaron las tapas en cada botella, a cada tapa se procedió a realizarle un orificio con un clavo caliente para el drenaje del agua.
- Se colocó el sustrato a las botellas 2, 3 y 4



- En el final del sistema se colocó la base de una botella para recolectar los líquidos que descienden del sistema para ahorrar agua y evitar la pérdida de nutrientes.

### 3.10.17. Costo de elaboración

**Tabla 16.** Costo de elaboración del sistema OB5

MATERIAL	VALOR UNITARIO EN DÓLARES	CANTIDAD	TOTAL
BOTELLAS PET 3 Lt	\$ 0	4	\$ 0
PIOLA O NYLON	\$ 1.20	1 rollo	\$ 1.20
SUSTRATO DE SIEMBRA	\$ 2.50	1 saco 25 kg	\$ 2.50
			<b>\$ 3.70</b>

Fuente: Los autores

### 3.11. Trasplante de cultivos a los sistemas de siembra.

#### 3.11.1. Trasplante de cultivos al sistema OB1

Debido a que el sistema OB1 de producción de hortalizas horizontal con tutoreo individual está diseñado para cultivos de enredadera y/o q necesiten tutoreo, se realizó el trasplante de pepino, con 4 días de germinación.

Se cultivaron 3 plántulas de forma horizontal, a una distancia de 30 cm entre planta y planta.

Se usó el sustrato 4, escogido después de los ensayos realizados en la elección del mejor sustrato.

#### 3.11.2. Trasplante de cultivos al sistema OB2

El sistema OB2 de producción vertical fue diseñado para siembra de hortalizas de hoja en pequeños espacios, es por esto que se trasplantó lechuga después

de 10 días de germinación con la presencia de 5 hojas verdaderas, en cada orificio de siembra, ubicados verticalmente a cada 15 cm entre cada uno.

Se usó el sustrato 4, escogido después de los ensayos realizados en la elección del mejor sustrato.

### **3.11.3. Trasplante de cultivos al sistema OB3**

El sistema eco-amigable OB3 de producción horizontal, con retorno de agua, fue diseñado para siembra de hortalizas de hoja en espacios reducidos, es por esto que se distribuyó los orificios de siembra, en los cuales se trasplantó la mitad con lechuga de 10 días de germinación con la presencia de 5 hojas verdaderas, y la mitad restante con acelga de 18 días de germinación, en cada orificio de siembra, ubicados horizontalmente con un distanciamiento de 15 cm entre cada uno.

Se usó el sustrato 4, escogido después de los ensayos realizados en la elección del mejor sustrato.

### **3.11.4. Trasplante de cultivos al sistema OB4**

El sistema OB4 es apto para hortalizas de hojas y fruto debido a su estructura horizontal en cama semi-profunda, en la que se realizó la siembra en policultivos, se establecieron 4 sistemas OB4 con el fin de probar los distintos sustratos orgánicos en cada estructura, para la elección del mejor, se trasplantaron 3 cultivos distintos en cada cama, con una distancia entre hileras de 30 cm.

#### **Cama 1:**

Se utilizó el sustrato número 1 a base de tierra de siembra + limo + compost de cáscara de cacao + hojarasca trituradas, en relación de 1:1:1:1

**Especies vegetales cultivadas:**

Hilera de acelga con distanciamiento de 25 cm entre planta y planta.

Hilera de rábano con distanciamiento de 15 cm entre planta y planta.

Hilera de remolacha con distanciamiento de 15 cm entre planta y planta.

**Cama 2:**

Se utilizó el sustrato número 2 a base de tierra de siembra + limo + compost de cáscara de cacao + hojarasca triturada + ácidos húmicos y fúlvicos. En relación de 2:1:1:1

**Especies vegetales cultivadas**

2 Hileras de pimiento, una en cada extremo con distanciamiento de 30 cm entre planta y planta. Hilera de acelga y lechuga con distanciamiento de 15 cm entre planta y planta.

**Cama 3**

Se utilizó el sustrato número 3 a base de tierra negra + humus + arena de río, en relación de 1:1:1

**Especies vegetales cultivadas**

Hilera de rábano con distanciamiento de 15 cm entre planta y planta

Hilera de Cilantro con distanciamiento de 10 cm entre planta y planta

Hilera de rábano y lechuga con distanciamiento de 15 cm entre planta y planta.

**Cama 4**

Se utilizó el sustrato número 4 a base de Tierra de siembra + gallinaza, en relación de 2:1

**Especies vegetales cultivadas**

2 Hileras de pimiento, una en cada extremo con distanciamiento de 30 cm entre planta y planta.

Hilera de lechuga y acelga con un distanciamiento de 25 cm entre planta y planta.

### **3.11.5. Trasplante de cultivos al sistema OB5**

El sistema OB5 es el segundo sistema eco-amigable debido a su estructura a base de objetos reciclado de bajo costo y su sistema de riego con retorno para el ahorro agua, está diseñado para la siembra de hortalizas y plantas medicinales a su alcance, es por esto que se cultivó por cada estructura que lo forma 2 plántulas de rábano de 11 días de germinación, una plántula de lechuga de 10 días de germinación, una plántula de cilantro de 14 días de germinación. Se usó el sustrato 4, escogido después de los ensayos realizados en la elección del mejor sustrato.

### **3.12. Riego**

El riego es la actividad fundamental ligada a la productividad y desarrollo de huertos urbanos, por tanto en nuestro trabajo de titulación se llevó a cabo la instalación de sistemas de riego automatizados y de ahorro de agua con materiales reciclados.

Los sistemas automatizados se instalaron en camas horizontales o sistemas OB4, con la finalidad de presentar un sistema eficiente de huerto urbano para espacios reducidos, la estructura de este sistema de riego cuenta con mangueras con goteros distribuidas por las camas, las cuales toman el agua de una llave de casa con un temporizador para riego frecuente con horarios establecidos, de esta manera se probó que las plantas no estarían con falta de agua durante las horas o días que el propietario este lejos de su hogar.

El sistema vertical OB2 cuenta con riego por gravedad, su estructura cuenta con una botella reciclada como embudo para el ingreso de agua, este sistema, por sus cualidades físicas, permiten el ahorro de agua al distribuirse bien dentro

de la cápsula de tubo PVC o la caña guadua, durante el funcionamiento del sistema de riego, no se ha registrado la pérdida de humedad del suelo por la luz y temperatura y se ha observado un desarrollo correcto de las plantas.

El sistema con pendiente eco-amigable a base de caña guadua OB3 cuenta con un riego por gravedad y recolección de agua, por sus capacidad de retención de agua, se puede regar pasando un día o incluso dos, siendo esta una ventaja para el productor encargado del huerto por el ahorro eficiente de agua y evitando la pérdida de nutrientes del suelo por su recirculación del agua.

### **3.13. Elaboración de Plaguicidas**

Las plagas y enfermedades son comunes en todo tipo de sistema de siembra al aire libre, ya que están expuestos a diferentes condiciones ambientales como la temperaturas, vientos, humedad e incluso suelos infestados que van ligados a varias malas prácticas agrícolas como son la falta de drenaje, la falta de nutrición, la mala desinfección de los suelos y el mal uso de los insecticidas.

En este trabajo de titulación enfocado en los huertos urbanos se sembró hortalizas de hojas y de fruto en las cuales hubo presencia de pequeñas poblaciones de plagas en especial una baja cantidad de trips (*Thrips spp.*) y pulgones (*Aphis gossypii*) como plagas más comunes en las hortalizas, sin embargo una de las plagas de mayor importancia en la huerta fueron las iguanas verdes y los grillos.

En la huerta se llevaron a cabo las prácticas culturales y orgánicas de manejo de plagas, por lo cual se realizó insecticidas a base de neem (*Azadirachta indica*), ajo (*Allium sativum*) y ají de ratón (*Capsicum spp.*) este se caracteriza por tener un tamaño muy pequeño y ser muy picante.

#### **3.13.1. Insecticida a base de ajo**

-6 dientes de ajo

-2 litros de agua

### **Procedimiento**

Se trituraron los 6 dientes de ajo en un molino común con un poco de agua al final lo recolectamos y lo juntamos en una botella plástica de 2 litros dejándolo reposar por un día para luego ser usado.

### **3.13.2. Insecticida a base de Neem y ají.**

-10 ajíes

-10 semillas de Neem o un puñado de hojas de Neem

-2 litros de agua.

### **Procedimiento**

Al mezclar el ají de ratón con una puñada de hojas de Neem, en un molino común se molió los dos ingredientes aplicando un poco de agua para facilitar el proceso, el resultado de la molienda se disolvió en 2 litros de agua y se dejó reposar la mezcla por 1 hora luego se procedió a batir y se la aplicó al cultivo afectado.

### **3.13.2.1. Aplicaciones y resultados**

Las aplicaciones de insecticidas se realizaron en las tardes con poca luz para evitar quemar las plantas, el efecto sobre las plagas fue efectivo, provocando que las plagas se mueran por ingestión y a su vez actuando como repelente para una gran variedad de plagas, de esta manera se evitó el uso de químicos perjudiciales para la salud humana, haciendo un control de plagas orgánico y ecológico.

### **3.14. Uso de abonos orgánicos.**

Se realizó la fertilización de los cultivos en la huerta, de forma previa a la siembra, mezclando componentes necesarios para elaborar un sustrato de óptimas condiciones nutritivas para el crecimiento de los cultivos, debido al

tiempo estimado del trabajo de titulación y al tiempo que requiere el debido compostaje, fermentación y elaboración de abonos, se optó por adquirir, humus, biol y compost, sin dejar de elaborar nuestros propios fertilizantes orgánicos para futuras aplicaciones.

#### **3.14.1. Fertilización**

Se realizó una fertilización general a los cultivos de la huerta, previo a la siembra en la elaboración del sustrato y durante el ciclo vegetativo de cada cultivo.

##### **Compost:**

- Se lo utilizó bajo una proporción estimada (ver elaboración de sustratos).

##### **- Húmus:**

- Se realizaron aplicaciones cada 15 días durante el ciclo de los cultivos en la huerta.

- Se lo utilizó bajo una proporción estimada (ver elaboración de sustratos) en la elaboración del sustrato para los prototipos de producción de hortalizas.

##### **Biol:**

Aplicación cada 10 días durante el ciclo de cada cultivo.

#### **3.14.2. Elaboración de humus**

1. Se consiguió las lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*) específicamente para realizar el vermicompostaje.

2. Se usó una hielera de espuma flex reciclada, a la cual se procedió a realizarle orificios en la base y en la tapa. Es importante que el recipiente sea

más ancho que profundo, por ejemplo de 40 x 80 cm, ya que a las lombrices les gusta comer hacia los costados.

3. Se procedió a cortar unas cuantas hojas, cartón picado en tiras finas, de esta forma se cubrió el fondo del recipiente con un espesor de 3 cm y se humedeció el cartón picado, sin llegar a empapararlo del todo. Las hojas de cartón van a formar parte de su primer alimento.
4. Luego de los pasos anteriores se procedió a soltar a las lombrices rojas californianas, habiendo añadido previamente un poco de tierra. Colocamos la tapa y colocamos el recipiente bajo sombra.
5. Se las alimentó con restos de vegetales de la cocina o en especial salidos de la huerta, no se las debe alimentar con verduras cocinadas, ni tampoco con restos de animales de esta manera provocaremos atraer a los gusanos de las moscas.
6. Ya que las lombrices rojas no soportan la luz, se les enterró la comida en hojarasca u hojas de periódico preferiblemente de cartón sin tinta, así además no se penetró el aire y no se sintió mal olor.
7. Para recoger el humus producido se retiró la tierra verificando hasta que no queden más que las lombrices en el recipiente.

### **3.14.3. Elaboración de Compost**

#### **Materiales**

- Residuos orgánicos (restos de vegetales frescos)
- 2 metros de malla electro soldada de 0,50 cm de altura como compostera
- Ramas secas



- Hojas secas
- Cernidor grande de mallas
- Varilla de hierro

**a)** Se añadió una capa de ramas secas en el fondo de la compostera, la misma que impidió la liberación de malos olores, y el desarrollo de patógenos, y que a su vez absorbió el exceso de humedad.

**b)** Se añadió una segunda capa con los desechos alimenticios y se agregó un poco de agua para mantener la humedad, Las siguientes capas de desechos de vegetales se intercalaron con hojas secas, antes de ubicar la siguiente capa se revolvió con una varilla de hierro y a su vez se humedeció las capas anteriores, luego se colocó otra capa de hojas secas.

**c)** Cada tres días se mezcló la compostera con la varilla de hierro para permitir la liberación de gases, producto de la descomposición y a su vez para proporcionar oxígeno, se rocío un poco agua, sólo para mantener la humedad de la compostera.

**d)** Los desechos alimenticios se convirtieron en compost al segundo mes, el tiempo va a depender de la naturaleza de los desperdicios vegetales, el resultado final se observó cuando la compostera tomo un color homogéneo (café oscuro y desmenuzado), Se cernió a los dos meses y finalmente obtuvimos nuestro compost.

## 4. RESULTADOS

De acuerdo a la metodología expuesta en el capítulo 3 del presente proyecto, se detallan los resultados en los numerales siguientes:

### 4.1. Resultado de la encuesta: Agricultura Urbana Eco-amigable urbanización Portal Al Sol.

La encuesta se realizó a 170 personas en la urbanización Portal Sol ubicada en el km 11 de la autopista Guayaquil- Salinas, entre los meses de Mayo a Julio del presente año, utilizando medios virtuales bajo la herramienta de Google Forms, encuesta realizada con el objetivo de contribuir al desarrollo de la Agricultura Urbana en la ciudad de Guayaquil cuyo resultado es el siguiente:

#### 4.1.1. ¿En su dieta alimentaria semanal, incluye las siguientes hortalizas de consumo fresco tales como: Pepino, Pimiento, Lechuga, Espinaca, Albahaca, Orégano, Hierba buena?

Tabla 17. Porcentaje del consumo semanal de hortalizas frescas

Opciones	Personas	Porcentaje %
siempre	70	41
casi siempre	51	30
a veces	49	29
nunca	0	0
Total	170	100

Fuente: los autores

**Gráfico 8.** Porcentaje del consumo semanal de hortalizas frescas

---



---

Fuente: los autores

**Interpretación:** El resultado de los datos obtenidos exponen que el 41 % de la población de Portal al Sol siempre incluyen las hortalizas en su dieta alimenticia semanal, el 30 % casi siempre las incluye y el 29 % a veces, esto quiere decir que las dos terceras partes de las personas encuestadas tiene en su dieta alimentaria semanal los vegetales de consumo fresco constituyéndose en un importante grupo de consumidores (agricultores urbanos), que pudiesen demandar los prototipos de huertos.

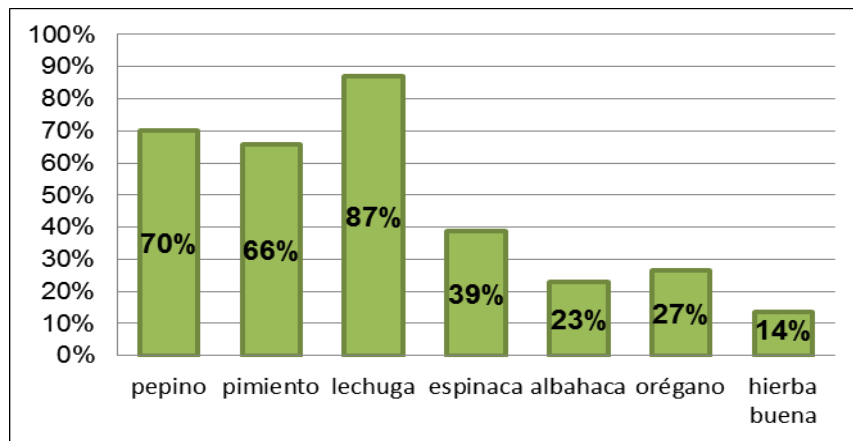
**4.1.2. ¿De las siguientes hortalizas de consumo fresco, cuáles compra frecuentemente?**

**Tabla 18.** Porcentaje de hortalizas compradas frecuentemente para su consumo

Opciones	Personas	Porcentaje %
pepino	119	70
pimiento	112	66
lechuga	148	87
espinaca	66	39
albahaca	39	23
orégano	45	27
hierba buena	23	14

Fuente: Los autores

**Gráfico 9.** Porcentaje de hortalizas compradas frecuentemente para su consumo



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Del 100 % de las personas encuestadas el 87 % se inclinaron por lechuga el 70 % por pepino, y el 66 % por pimiento; una menor proporción de los encuestados se inclinaron por espinaca con un 39 %, albahaca con un 23 %, orégano con un 27 % y hierba buena con el 14 %; lo cual quiere decir que lechuga, pepino y pimiento serían las principales hortalizas de consumo fresco a producir en los prototipos de huertos urbanos.

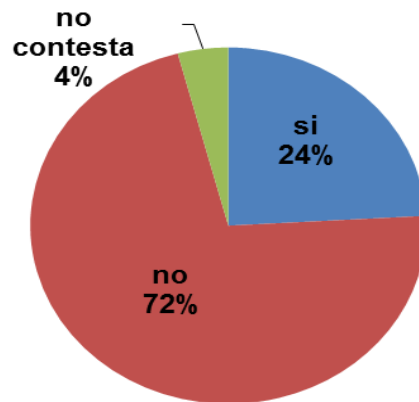
#### 4.1.3. ¿Conoce usted el origen de las hortalizas que consumen en su familia?

**Tabla 19.** Porcentaje de encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen

Opciones	Personas	Porcentaje %
si	41	24
no	122	71,76
no contesta	7	4,12
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Fuente: los autores

**Gráfico 10.** Porcentaje de encuestados que conocen el origen de las hortalizas que consumen.



Fuente: los autores

**Interpretación:** En el Gráfico 10 se observa la respuesta de la pregunta 3, la cual indica que un porcentaje superior al 70 % no conoce el origen de las hortalizas, mientras que el 24 %, indicó si conocer el origen de las hortalizas; esto se podría utilizar como una estrategia de promoción de los prototipos de huertos urbanos, en virtud al insuficiente conocimiento del origen de los vegetales.

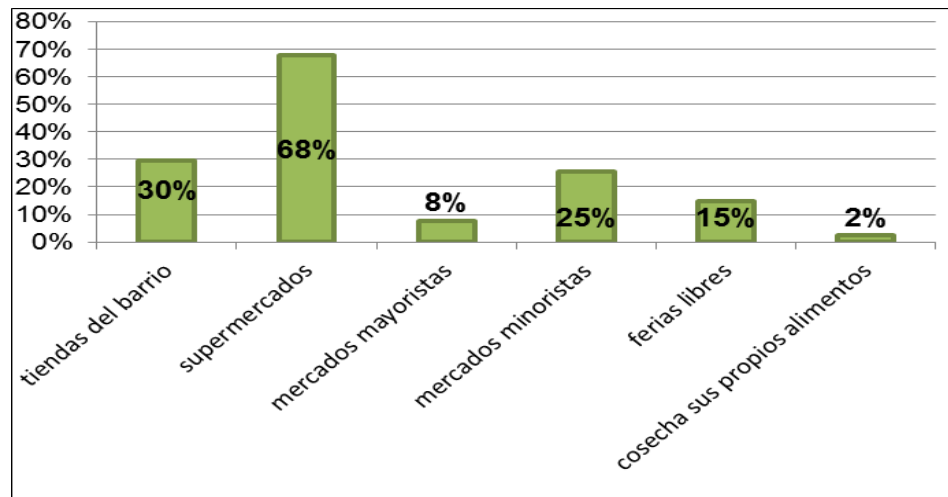
#### 4.1.4. ¿En qué lugares compra las hortalizas de consumo fresco para usted y su familia?

**Tabla 20.** Lugares donde compran las hortalizas frecuentemente

Opciones	Personas	Porcentaje %
tiendas del barrio	50	30
supermercados	115	68
mercados mayoristas	13	8
mercados minoristas	43	25
ferias libres	25	15
cosecha sus propios alimentos	4	2

Fuente: Los autores

**Gráfico 11.** Lugares donde compran las hortalizas frecuentemente



Fuente: los autores

**Interpretación:** Del 100 % de los encuestados el 68 % compra las hortalizas en supermercados, el 30 % en tiendas de barrio, el 25 % en mercados minoristas; la menor proporción de los encuestados demuestra que el 15 % consumen en ferias libres, 8 % en mercados mayoristas y el 2 %, esto quiere decir que serviría la estrategia de los prototipos de huertos urbanos para promover a la economía del hogar y la seguridad de los alimentos para la familia en menor escala, produciendo alimentos saludables a su alcance.

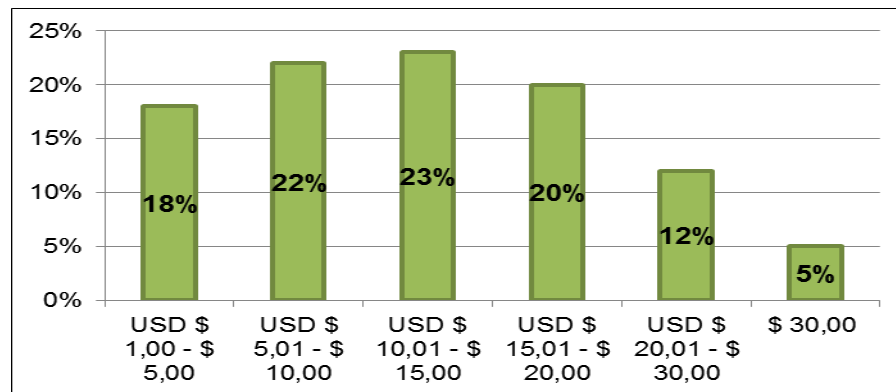
#### 4.1.5. ¿Cuánto invierte usted en la compra de hortalizas semanalmente?

**Tabla 21.** Porcentaje en USD \$ de la inversión en la compra de hortalizas semanalmente

Opciones	Personas	Porcentaje %
USD \$ 1.00 - \$ 5.00	30	18
USD \$ 5.01 - \$ 10.00	38	22
USD \$ 10.01 - \$ 15.00	39	23
USD \$ 15.01 - \$ 20.00	34	20
USD \$ 20.01 - \$ 30.00	20	12
+ \$ 30.00	9	5
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Fuente: los autores

**Gráfico 12.** Porcentaje en USD \$ de la inversión en la compra de hortalizas semanalmente



Fuente: los autores

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados el 23 % consume en un rango entre USD \$ 10.01 A USD \$ 15.00, el 22 % entre USD \$ 5.01 A USD \$ 10.00, el 20 % entre USD \$ 15.01 A USD \$ 20.00; en menor proporción pero significativa el 18 % consume USD \$ 1.00 A USD \$ 5.00 semanal, el 12 % USD \$ 20.01 A USD \$ 30.00, finalmente el 5 % consume semanalmente más de USD \$ 30.00 en hortalizas, esto se podría interpretar como un atributo comparado con la producción para el autoconsumo del huerto urbano semanal, lo que traducido al mes sería un ahorro significativo de dinero.

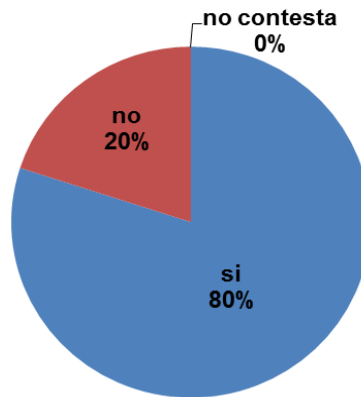
**4.1.6. ¿Sabía usted que es posible producir en pequeños espacios hortalizas sanas, nutritivas y seguras para el consumo de su familia?**

**Tabla 22.** Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben que se puede producir hortalizas en pequeños espacios

Opciones	Personas	Porcentaje %
si	136	80
no	34	20
no contesta	0	0
<b>TOTAL</b>	170	100

Fuente: los autores

**Gráfico 13.** Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben que se puede producir hortalizas en pequeños espacios



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la pregunta 6 de la encuesta demuestran que el 80 % de los encuestados si sabe que es posible producir en pequeños espacios, mientras que en menor proporción con el 20 % de los encuestados no sabe que es posible producir sus propios alimentos en casa, esto quiere decir que se puede aprovechar el menor porcentaje para demostrar mediante los prototipos de huerto que si es posible producir hortalizas en casa.



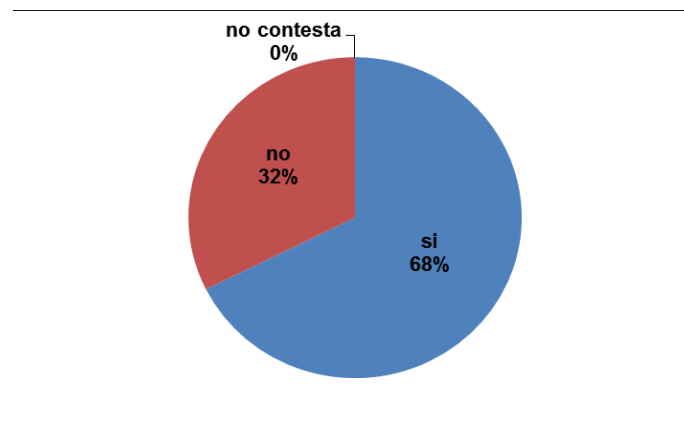
#### 4.1.7. ¿Conoce usted el beneficio de consumir hortalizas orgánicas?

**Tabla 23.** Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben del beneficio de consumir hortalizas orgánicas

Opciones	Personas	Porcentaje %
si	115	67,60
no	55	32,40
no contesta	0	0
<b>TOTAL</b>	170	100

Fuente: Los autores

**Gráfico 14.** Porcentaje de respuestas de personas encuestadas que saben del beneficio de consumir hortalizas orgánicas



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta demuestran que el 68 % de los habitantes de la urbanización Portal al Sol si conoce el beneficio de consumir hortalizas orgánicas y el 32 % de los residentes no conoce el beneficio de consumir hortalizas orgánicas, esto demuestra que si existe un conocimiento de consumir hortalizas orgánicas, por lo tanto a la mayoría de los encuestados les interesaría los prototipos productores de hortalizas en casa.

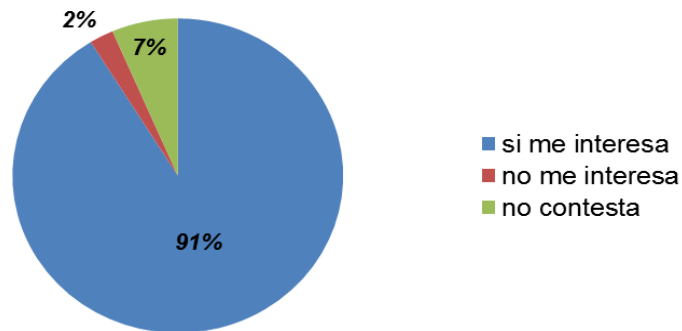
**4.1.8. De existir un sistema productor de hortalizas, que sea eficiente, económico de fácil manejo y decorativo a la vez, ¿Estaría dispuesto adquirirlo?**

**Tabla 24.** Porcentaje de respuestas acerca del interés de adquirir un prototipo de producción de hortalizas frescas.

Opciones	Personas	Porcentaje %
si me interesa	155	91
no me interesa	4	2
no contesta	11	7
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>100</b>

Fuente: Los autores

**Gráfico 15.** Porcentaje de respuestas acerca del interés de adquirir un prototipo de producción de hortalizas frescas.




Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización Portal al Sol demuestran que el 91 % de los residentes si les interesaría adquirir un sistema productor de hortalizas que sea eficiente, económico, de fácil manejo y decorativo a la vez, el 7 % no contestó a la pregunta realizada y el 2 % de los habitantes no les interesaría adquirirlo; esto quiere decir, que los prototipos productores de hortalizas, si son de interés por parte de los consumidores en este caso los residentes de la urbanización.

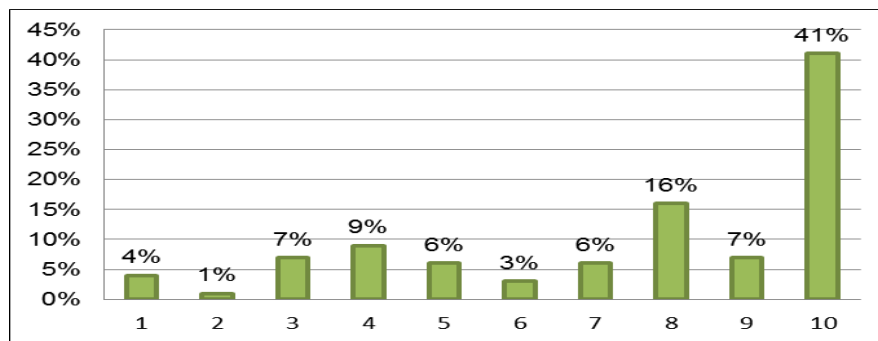
**4.1.9. Sistema de siembra OB1 ideal para siembra de hortalizas de hojas y frutos, gracias a su estructura vertical se puede sembrar desde pepino, tomate, fréjol trepador y hortalizas de hojas para el consumo fresco en su hogar.**

**Tabla 25.** Valoración del prototipo OB1

Prototipo OB1	Valoración	Personas	Porcentaje %
	1	7	4
	2	2	1
	3	11	7
	4	15	9
	5	10	6
	6	6	3
	7	11	6
	8	27	16
	9	11	7
	10	70	41
<b>TOTAL</b>		170	100

Fuente: Los autores

**Gráfico 16.** Valoración del prototipo OB1



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización portal al sol demuestran en el rango de valoración que el sistema OB1 de huertos urbanos muestra una calificación del 12 % como baja, 24 % como media y 64 % como alta dando un total del 100 % de los encuestados.

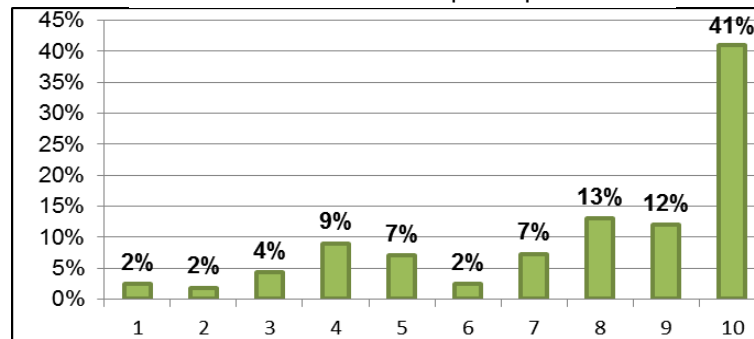
**4.1.10. Sistema de siembra OB2 es un sistema vertical que permite la siembra de hortalizas de hojas y plantas de consumo doméstico como el cilantro, perejil, lechuga. Las fresas se dan muy bien en este sistema vertical, gracias a su ahorro eficiente de espacio, agua y sustrato lo caracterizamos como un sistema eco-amigable y decorativo para pequeños espacios.**

**Tabla 26.** Valoración del prototipo OB2

Prototipo OB2	Valoración	Personas	Porcentaje %
	1	4	2
	2	3	2
	3	7	4
	4	16	9
	5	12	7
	6	4	2
	7	12	7
	8	22	13
	9	20	12
	10	70	41
	<b>TOTAL</b>		170

Fuente: Los autores

**Gráfico 17.** Valoración del prototipo OB2



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización portal al sol demuestran en el rango de valoración que el sistema OB2 de huertos urbanos muestra una calificación del 8 % como baja, 25 % como media y 66 % como alta dando un total del 100 % de los encuestados.

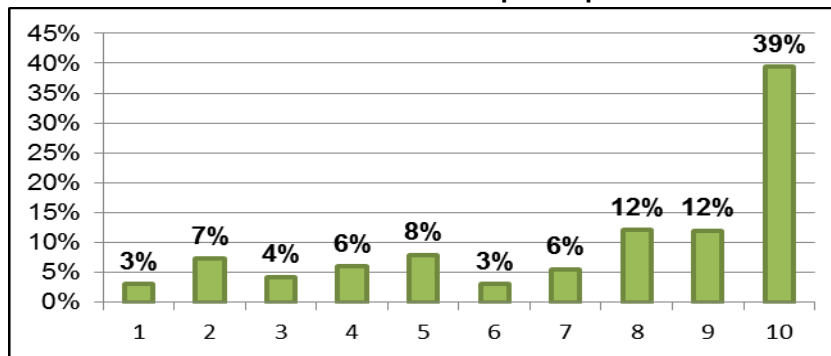
**4.1.11. Sistema de siembra OB3 es un sistema ecológico, hecho a base de caña guadua, de riego por gravedad y recolección de agua, garantizando el ahorro eficiente de agua y evitando la pérdida de fertilidad del suelo por escorrentía, este sistema es ideal para siembra de hortalizas de hojas se lo puede ubicar en espacios reducidos, urbanizaciones, terrazas y patios**

**Tabla 27. Valoración del prototipo OB3**

Prototipo OB3	Valoración	Personas	Porcentaje %
	1	5	3
	2	12	7
	3	7	4
	4	11	6
	5	13	8
	6	5	3
	7	9	6
	8	20	12
	9	21	12
	10	67	39
	<b>TOTAL</b>		170

Fuente: Los autores

**Gráfico 18. Valoración del prototipo OB3**



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización portal al sol demuestran en el rango de valoración que el sistema OB3 de huertos urbanos muestra una calificación del 14 % como baja, 23 % como media y 63 % como alta dando un total del 100 % de los encuestados.

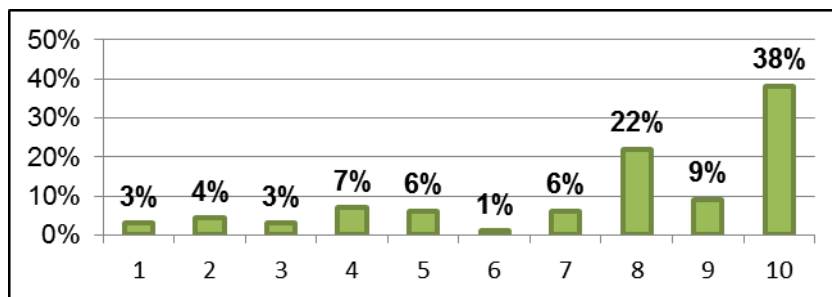
**4.1.12. Sistema de siembra OB4 es un sistema de siembra en cama de forma rectangular hecho a base de madera con estructura de malla para evitar el ataque de plagas más comunes en la ciudad, iguanas, ratones, grillos y evitar ser dañados por animales domésticos, este sistema de siembra es ideal para espacios reducidos no ocupa más de un metro cuadrado y se pueden sembrar hortalizas de hojas, verduras y plantas medicinales al alcance de sus manos.**

**Tabla 28. Valoración del prototipo OB4**

<b>Prototipo OB4</b>	<b>Valoración</b>	<b>Personas</b>	<b>Porcentaje %</b>	
	<b>1</b>	5	3	
	<b>2</b>	7	4	
	<b>3</b>	5	3	
	<b>4</b>	13	7	
	<b>5</b>	10	6	
	<b>6</b>	3	1	
	<b>7</b>	10	6	
	<b>8</b>	37	22	
	<b>9</b>	15	9	
	<b>10</b>	65	38	
	<b>TOTAL</b>		170	100

Fuente: Los autores

**Gráfico 19. Valoración del prototipo OB4**



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización portal al sol demuestran en el rango de valoración que el sistema OB4 de huertos urbanos muestra una calificación del 10 % como baja, 20 % como media y 69 % como alta dando un total del 100% de los encuestados.

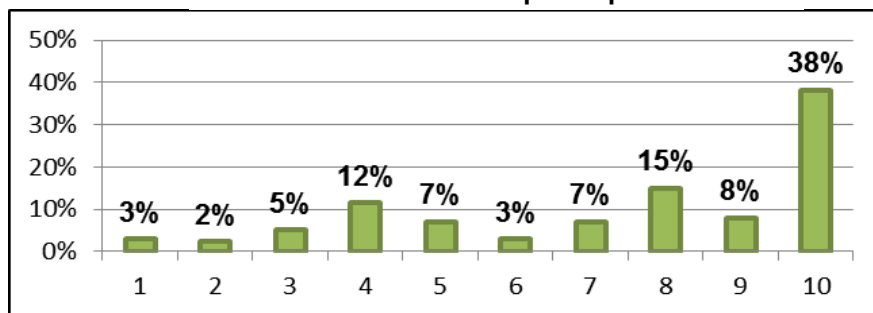
**4.1.13. Sistema de siembra OB5 es un sistema eco-amigable hecho con botellas recicladas, este sistema tiene la modalidad de riego por goteo y recirculación del agua ahorrando agua y evitando la pérdida de fertilidad del suelo por escorrentía, en este sistema podemos sembrar hortalizas de hojas que no requieren grandes cantidades de sustrato tales como: lechuga, cilantro, perejil y hierbas medicinales orégano, menta, hierba buena.**

**Tabla 29. Valoración del prototipo OB5**

Prototipo OB5	Valoración	Personas	Porcentaje %
	1	5	3
	2	4	2
	3	9	5
	4	19	12
	5	12	7
	6	5	3
	7	12	7
	8	25	15
	9	14	8
	10	65	38
	<b>TOTAL</b>		170

Fuente: Los autores

**Gráfico 20. Valoración del prototipo OB5**



Fuente: Los autores

**Interpretación:** Los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada en la urbanización portal al sol demuestran en el rango de valoración que el prototipo OB5 de huertos urbanos muestra una calificación del 10 % como baja, 29 % como media y 61 % como alta dando un total del 100 % de los encuestados.

**4.2. Detalle de las opiniones de los expertos en agricultura urbana sobre los modelos de prototipos.**

ENTREVISTA A EXPERTOS					
NOMBRE	(A) Ing. Ángel Llerena H.	(B) Ing. Jonathan Rugel G.	(C) Ing. Roberto Lucas S.	(D) Ing. Manuel Donoso B.	(E) Ing. Ángel Triana T.
FECHA	04 de Agosto 2015	06 de Agosto 2015	06 de agosto 2015	06 de agosto 2015	06 de agosto 2015
PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS DE EXPERTOS			
1	¿Cuáles son sus comentarios sobre la agricultura urbana?	<p>(A) El experto mencionó que la agricultura urbana es una necesidad urgente para satisfacer la demanda de alimentos en los grandes centros poblados.</p> <p>(B) El experto expuso que la agricultura urbana es un excelente modelo de autoabastecimiento de hortalizas en la ciudad.</p> <p>(C) El experto mencionó que la agricultura orgánica es un sistema de producción que mediante el manejo racional de los recursos naturales, con un robusto criterio de respeto al medio ambiente, se desarrolla la producción agrícola en los sectores urbanos de la población. Cada vez es más importante involucrar a la comunidad en un contexto de agro producción sostenible, en función de fortalecer su conciencia ambiental, optimizando los espacios físicos disponibles en los hogares, para obtener alimentos sanos.</p> <p>(D) El experto expresó que es imperiosa su implementación en nuestra ciudad y en todas de nuestro país, debido a los múltiples beneficios que se obtienen no solo de salud al consumir productos sanos sin químicos y frescos, sino a la integración familiar que se produce.</p> <p>(E) El experto declaró que la Agricultura urbana es una alternativa que puede contribuir a la revitalización de la economía del hogar, brindando una verdadera seguridad alimentaria, en algunos casos podría generar empleo a parte de su población y evitamos tantos terrenos vacíos, que se han transformado en basureros.</p>			

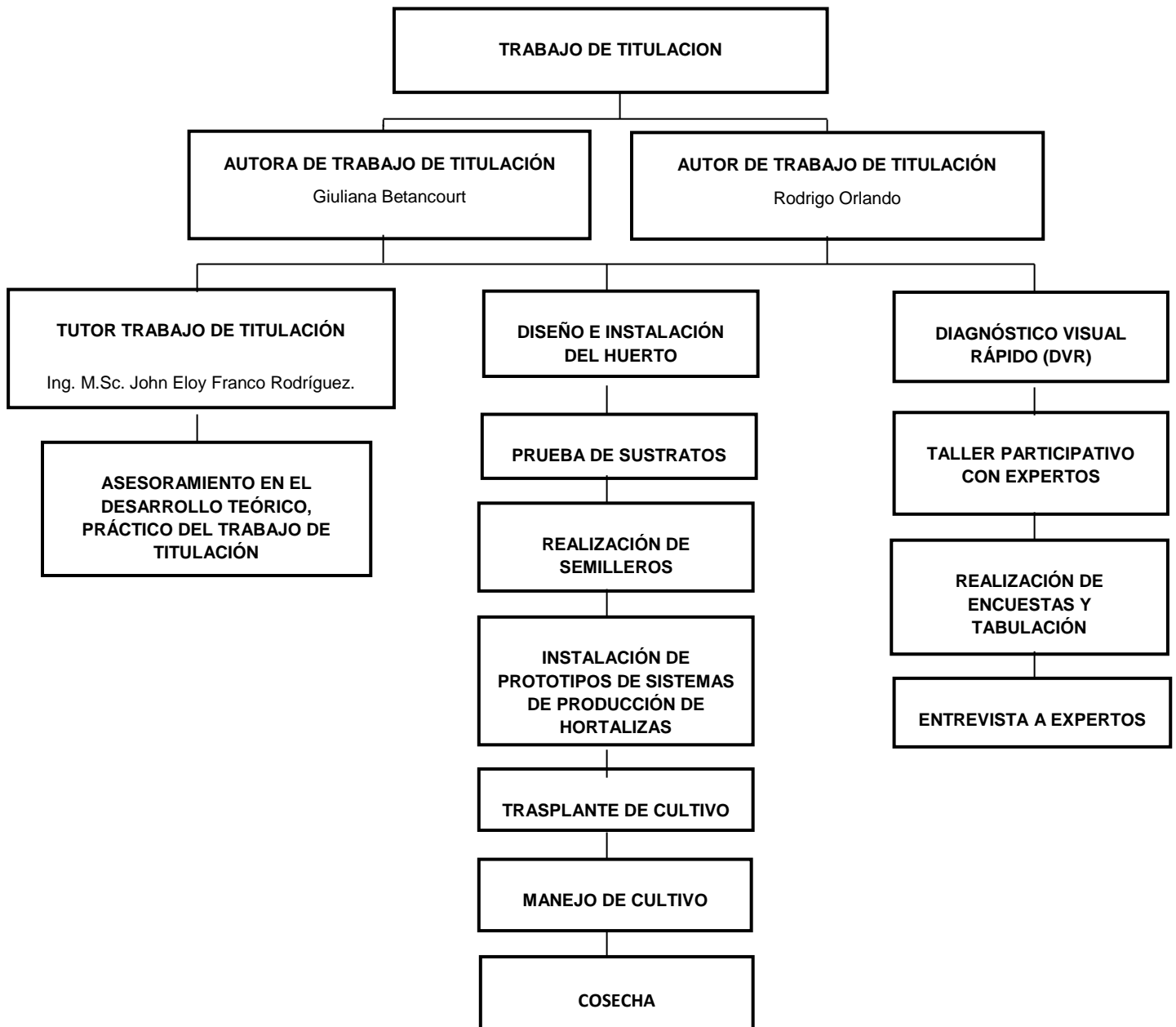


PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS DE EXPERTOS
2	A su criterio ¿qué factores son los que limitan el desarrollo de la agricultura urbana?	<p><b>(A)</b> El experto expresó que en primer lugar es la falta de una implementación, la falta de conocimientos y la falta de mano de obra especializada.</p>
		<p><b>(B)</b> El experto expresó que la falta de cultura es la principal causa debido a que el ecuatoriano promedio está acostumbrado a comer mayor cantidad de carbohidratos y muchas veces deja de lado las hortalizas aduciendo que no satisface su hambre. Estamos acostumbrados a llenar nuestro estomago más no a alimentar a nuestro cuerpo que son dos cosas muy distintas.</p>
		<p><b>(C)</b> El experto mencionó que básicamente existen 4 posturas intelectuales: 1. Desconocimiento de las técnicas de agro producción sostenible 2. Criterio sesgado al respecto de considerar que únicamente con espacios muy amplios, se puede desarrollar un huerto urbano. 3. Limitada intervención de organismos gubernamentales a este respecto 4. Limitada participación de la vinculación con la colectividad, por parte de las instituciones educativas, para la difusión de las bondades de esta técnica de agro producción.</p>
		<p><b>(D)</b> El experto mencionó la voluntad, la considero en primer lugar, y otras podrían considerarse como la comodidad para obtener los productos de consumo diario.</p>
		<p><b>(E)</b> El experto expresó que en algunos casos el desconocimiento de las ventajas que presenta este tipo de emprendimiento, la poca disposición de las personas de algunos sectores en trabajar en equipo o relacionarse con sus vecinos, son los factores que limitan el desarrollo de la Agricultura Urbana.</p>

PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS DE EXPERTOS
3	En base a su experiencia, ¿qué elementos son fundamentales para el desarrollo de la agricultura urbana?	<p><b>(A)</b> El experto mencionó que hay que tener el conocimiento para desarrollar los huertos urbanos, la infraestructura y aprovechar los espacios vacíos.</p>
		<p><b>(B)</b> El experto expresó que el conocimiento es una herramienta fundamental, la segunda es la predisposición. Muchos habitantes de las grandes ciudades han migrado del campo por nuevas oportunidades. Ellos tienen el conocimiento sin embargo prefieren comprar las hortalizas en el mercado por la "falta de tiempo" que un cultivo demanda, cuando sabemos que no es verdad.</p>
		<p><b>(C)</b> El experto estimó 3 orientaciones elementales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empoderamiento del concepto de la importancia de la agricultura orgánica en la salud y calidad de vida de los habitantes, por parte de las instituciones educativas y/o gubernamentales.</li> <li>2. Socialización de los impactos de la sericultura orgánica con los potenciales beneficiarios</li> <li>3. Un profundo conocimiento de los diferentes entornos agroecológicos.</li> </ol>
		<p><b>(D)</b> El experto mencionó la Publicidad, la cual debería incluir todos sus beneficios al realizarla, no necesita áreas extensas, entre otras. Motivación, a través de charlas en los colegios y escuelas a estudiantes de los últimos cursos.</p>
		<p><b>(E)</b> El experto expuso primero la difusión, segundo planes de manejo de esta manera de hacer agricultura a pequeña o grande escala. Que se involucren los GAD's con una normativa para así no dejar de cumplir con las ordenanzas municipales, y por ultimo hacer inca pie en la gran utilización de material de construcción que puede ser reciclados o reutilizados.</p>

PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS DE EXPERTO
4	¿Qué opina Ud. acerca de diferentes sistemas de siembra en la agricultura urbana?	<p><b>(A)</b> El experto expresó que los sistemas de siembra van a estar en función de los diferentes cultivos que se van a desarrollar, menciona que los cultivos hidropónicos son una excelente alternativa para satisfacer la demanda de alimentos sanos y para garantizar la seguridad alimentaria.</p> <p><b>(B)</b> El experto mencionó que son métodos que permiten al ciudadano aplicar este tipo de cultivos bajos las distintas necesidades. Les permite desarrollar de distintas formas los cultivos pero insisto. Si no existe predisposición pueden existir millones de alternativas y ninguna funcionará sino hacemos que las personas cambien sus costumbres alimenticias.</p> <p><b>(C)</b> El experto expresó que todos son beneficiosos. Lo que se debe interiorizar es que: 1. No existe una fórmula mágica para resolver los eventos que se suscitan en el contexto de la agro producción sostenible. Se requiere de observación constante del entorno. 2. Más que una estrategia para la optimización de la producción, es una filosofía de acción, que demanda una postura intelectual de convicción en su ejercicio.</p> <p><b>(D)</b> El experto expresó que estaría de acuerdo a las condiciones del clima y la acuciosidad de las personas involucradas (atención personalizada) en los huertos, ya que es preferible realizar siembra directa por sus múltiples ventajas como: mejor sistema radicular, tolerancia a insectos-plagas y enfermedades, entre otros.</p> <p><b>(E)</b> El experto mencionó que todos cumplen con un mismo objetivo, brindar alimentos inocuos para la salud. Siempre es importante seguir valorando propuestas de siembra y llevar estadísticas de lo logrado.</p>

### 4.3. Organigrama de trabajo para el desarrollo de la investigación.



#### 4.4. FODA

<p><b>Fortalezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se cuenta con espacio propio y privado dentro del hogar</li><li>- Se cuenta con el recurso de agua suficiente para el mantenimiento de los cultivos.</li><li>- Debido a que el huerto está instalado en la misma vivienda, se puede acceder a él en todo momento.</li><li>- Parte de las estructuras de los prototipos de sistemas de producción son materiales reciclados, lo que aminora costos en su elaboración.</li><li>- Se cuentan con conocimientos adquiridos en la formación académica para llevar la huerta.</li></ul>	<p><b>Oportunidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- En la actualidad, la comunidad tiene un gran interés acerca de los alimentos orgánicos y producción de los mismos, con la instalación de huertas caseras.</li><li>- Se pueden realizar consultas a profesores expertos en el tema.</li><li>- Visitas a programas de huertos urbanos existentes en la ciudad.</li><li>- Fácil adquisición de materiales para el huerto, desde sustratos, insumos orgánicos comerciales, como también semillas de especies vegetales, para su cultivo</li></ul>
<p><b>Debilidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Escasez de tiempo necesario para su empleo en la huerta</li><li>- Deficiente coordinación en los horarios de trabajo.</li><li>- Presencia de animales plaga como las iguanas, e insectos como los grillos, debido al clima.</li><li>- Menor variedad de hortalizas con tiempo de ciclo de cultivo corto, para producir en la huerta.</li><li>- Compartir el tiempo de trabajo en el huerto, con la elaboración del trabajo teórico de titulación.</li></ul>	<p><b>Amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Competencia con otros proyectos de huertos urbanos</li><li>- Cambios climáticos anormales en la zona.</li><li>- Provocar molestias a los vecinos por ruidos en la instalación de los huertos.</li></ul>

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

En base a la metodología aplicada y de los resultados encontrados se establecen las siguientes conclusiones:

- Las dos terceras partes de las personas encuestadas en la urbanización Portal Al Sol, incluyen en su dieta alimentaria semanal los vegetales y las hortalizas, registrando dentro de las especies estudiadas como las más consumidas a, lechuga, pimiento y pepino, en las cuales invierten entre USD \$10.01 a USD \$15.01 semanales por la compra de las mismas en supermercados cercanos.
- Los dos tercios de las personas encuestadas desconoce el origen de las hortalizas de consumo fresco, motivo del estudio; en este caso, al manejo agronómico que reciben los vegetales antes de llegar a sus platos, a pesar, de que ellos destacan los beneficios del consumo de hortalizas orgánicas *versus* las convencionales, creando en ellos, un gran interés de producirlas en sus hogares bajo un manejo orgánico y con el debido asesoramiento de técnico, en los diferentes prototipos de producción de los cuales el OB1, OB2 y OB4, fueron los mejores calificados por los residentes de Portal Al Sol, dispuestos a instalarlos en sus viviendas, ya que sus diseños dan un agradable aspecto a su entorno, motivan al reciclaje y al conocer que fueron comprobados como aptos para producir la cantidad necesaria de hortalizas sanas y libres de agrotóxicos para el hogar, aminorando costos, congeniando con la naturaleza y creando un ambiente de integración familiar.

## **5.2. Recomendaciones**

Según los objetivos y la problemática del trabajo de titulación, los resultados y conclusiones, se recomienda lo siguiente:

- Establecer según el espacio disponible de cada vivienda la adecuación pertinente para los diferentes prototipos de huertos urbanos de mayor predilección del estudio, ya sea vertical u horizontal que vayan acorde a su entorno.
- Desarrollar una guía práctica de implementación de huertos urbanos con materiales reciclados, detallando el manejo de cultivo orgánico de hortalizas, para cada prototipo.
- Crear réplicas de programas de capacitación de huertos urbanos con los diferentes prototipos de siembra en instituciones educativas, comunidades periurbanas y urbanas de diferentes estratos socioeconómicos, promoviendo la Agricultura Urbana desde un enfoque educativo, socio comunitario y de participación ciudadana.
- Crear un blog informativo para promover la agricultura urbana, donde se exponga recomendaciones y dudas que hayan sobre la producción de hortalizas orgánicas en casa.
- Fomentar espacios de discusión sobre la Agricultura Urbana como una estrategia de desarrollo endógeno de las comunidades sociales, proponiendo políticas participativas que tributen al desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

- Promover la articulación a redes y sociedades del conocimiento a nivel nacional e internacional sobre Agricultura Urbana, facilitando el intercambio de vivencias y experiencias desde el abordaje social y académico.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A., & Nieuwenhuyse, A. (2013). Manejo integral de malezas en pasturas. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/25>. Consultado el: 23/4/2015
- Agrolanzarote (2012:2) Fichas Técnicas de Cultivos. En línea disponible en: [http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha\\_tecnica\\_del\\_cultivo\\_de\\_lechuga.pdf](http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/02Productos/documentos/ficha_tecnica_del_cultivo_de_lechuga.pdf)
- Aguilar-García, M. G., & Holguín-Peña, R. J. (2013) ESTRATEGIAS DE MANEJO FITOSANITARIO EN AGRICULTURA PROTEGIDA. En línea disponible en: <http://intranet.cibnor.mx/personal/bmurillo/docs/manual-plagas-enfermedades-invernaderos-arbitrado.pdf> Consultado el: 27/4/2015
- Álvarez Ferri, S. (2012). Huertos orgánicos como instrumento estratégico para la regeneración urbana en Canarias: Proyecto Verde Cooperativo de Regeneración Urgana en el Polígono Residencial de Arinaga, Agüimes (Doctoral dissertation, Universidad Internacional de Andalucía). En línea disponible en: <http://dspace.unia.es/handle/10334/1679>. Consultado el: 24/4/2015
- Artés, O. C. (2011). Aspectos fisicoquímicos de la nutrición vegetal. Discursos. En línea disponible en: <http://www.analesranf.com/index.php/discurso/article/download/1184/1248>. Consultado el: 25/4/2015
- Ballesteros (2012:54). Espectacular crecimiento de los huertos urbanos. En línea disponible en: [http://www.gea21.com/media/publicaciones/gballesteros\\_huertos\\_urbanos\\_e\\_en\\_a.pdf](http://www.gea21.com/media/publicaciones/gballesteros_huertos_urbanos_e_en_a.pdf) Consultado el: 25/4/2015
- Castillo Marcillo, M. M., & Chiluisa Puente, M. E. (2011). Evaluación de tres abonos orgánicos (estiércol de bovino, gallinaza y humus) con dos dosis de aplicación en la producción de pimiento (capsicum annum L.) en el recinto San Pablo de Maldonado, cantón la Maná, provincia de Cotopaxi, año 2011. En línea disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/935> Consultado el: 25/4/2015
- Cajamarca Villa, D. A. (2012). Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. En línea disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3277> Consultado el: 25/4/2015

- Cásseres, E. (1980). Producción de hortalizas (No. 42). Bib. Orton IICA/CATIE. Libro en línea disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=thsPAQAAlAAJ&oi=fnd&pg=PR17&dq=hortalizas&ots=JTyCQpultM&sig=gzXBf6uib6jtE84Pvinzl2aWDRU> Consultado el: 25/4/2015
- Ceballos Cubillos, J. D. (2014). Capacitación e implementación en el grupo de la tercera edad “Años Maravillosos” huertas caseras con material reciclable para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria en la comuna doce municipio de Ibagué Tolima Colombia. En línea disponible en: <http://66.165.175.249/handle/10596/2720> Consultado el: 25/4/2015
- Cuervo Osorio, V. D. (2010). Abonos orgánicos como insumo de nutrición vegetal en un sistema hidropónico alternativo. En línea disponible en: <http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/124> Consultado el: 25/4/2015
- Delgado Orellana, J. R. (2012). Modelo de huerto hortícola sustentable que aporte a la dieta nutricional de la familia. En línea disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3362> Consultado el: 27/4/2015
- D'Etigny, M., & Merlet, H. (1989). Requerimientos de clima y suelo: chacras y hortalizas. En línea disponible en: <http://desarrollo.ciren.cl/handle/123456789/2157> Consultado el: 27/4/2015
- Escudero, T., & Luis, J. (2013). Efecto de cuatro dosis de gallinaza en el cultivo de Maracuyá (*Passiflora Edulis*) en suelos ácidos, Aucaloma–Lamas–Perú. En línea disponible en: <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/handle/11458/418> Consultado el: 27/4/2015
- Escrivá, G. (2010). Huerta orgánica en macetas. Editorial Albatros. En línea disponible en: <http://www.albatros.com.ar> Consultado el: 27/4/2015
- FAO. (2009) La agricultura urbana y periurbana. Comité de agricultura. 15º período de sesiones. Roma, 25-29 de enero de 1999, Sala Roja. En línea disponible en: <http://www.fao.org/urban-agriculture/es/> Consultado el: 1/5/2015
- Fernández. (s.f.:4) Huertos urbanos en Málaga como alternativa sostenible a los solares en desuso. En línea disponible en <http://aulagreencities.coamalaga.es/wp->

[content/uploads/2013/12/19.-greencities2012-comunicaciones\\_nieves-fern%c3%a1ndez-huertos-urbanos.pdf](content/uploads/2013/12/19.-greencities2012-comunicaciones_nieves-fern%c3%a1ndez-huertos-urbanos.pdf) Consultado el: 1/5/2015

Foncodes (2014). Biohuertos familiares para la producción de hortalizas. Proyecto “Mi Chacra Emprendedora - Haku Wiñay”. Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social – FONCODES con el apoyo del Programa de Adaptación al Cambio Climático –PACCPERÚ. En línea. Disponible en Consultado el: 1/5/2015<http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/128.pdf> Consultado 08-07-2015

García Molano, O. (2011). Principios Generales de Agricultura Orgánica.Cultura Científica, (9), 100. En línea disponible en: <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/download/89/85> Consultado el: 1/5/2015

Gomero, O., & Velasquez, A. (2010). Manejo Ecológico de Suelos: Conceptos, experiencias y técnicas.en línea disponible en: <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/handle/123456789/7009> Consultado el: 1/5/2015

Gómez Gómez, B. (2010). Potencial agroecológico de los huertos familiares en el municipio de H. Cárdenas, Tabasco: Permanencia y prospectivas de desarrollo. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/10521/178>

Gómez Rodríguez, J. N. (2014). Agricultura urbana en América Latina y Colombia: perspectivas y elementos agronómicos diferenciadores. En línea disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/2749> Consultado el: 6/5/2015

Guayllazaca Eliseo (2012). Huertos hortícolas orgánicos como estrategia para salvaguardar la soberanía y seguridad alimentaria en el Ecuador. En línea disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3075> Consultado el: 27/4/2015

Hernández Bautista, L. (2013). Respuestas fisiológicas y bioquímicas de plántulas de pimiento morrón (*Capsicum annum* L) a factores de estrés abiótico. En línea disponible en: <http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/2164> Consultado el: 6/5/2015

Hernández, L., & Viviana, A. (2013). La agricultura urbana en Bogotá: como llegar a tener un modelo de negocio. En línea disponible en: <http://repository.ean.edu.co/handle/10882/4644> Consultado el: 6/5/2015

Hernández Márquez, B., Rabelo Domínguez, M. R., & Morales, Á. G. Los huertos familiares como estrategia para la educación ambiental en el desarrollo sustentable. En línea disponible en: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_03/0229.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_03/0229.pdf)  
Consultado el: 7/5/2015

Hernández, M. F., Tapia, C. S., Rangel, P. P., Sosa, E. S., & Segura, M. A. SUSTRATOS ORGÁNICOS TRATADOS PARA PRODUCCIÓN DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) BAJO SISTEMA PROTEGIDO. En línea disponible en: [http://somecta.org.mx/Revistas/Revista%201%20\(2\)/E.1.%20CYTAM-024-2013.%20SUSTRATOS%20ORGANICOS%20TRATADOS%20PARA%20PRODUCCION%20DE%20PEPINO%20\(Cucumis%20sativus%20L.\)%20BAJO%20SISTEMA%20PROTEGIDO.pdf](http://somecta.org.mx/Revistas/Revista%201%20(2)/E.1.%20CYTAM-024-2013.%20SUSTRATOS%20ORGANICOS%20TRATADOS%20PARA%20PRODUCCION%20DE%20PEPINO%20(Cucumis%20sativus%20L.)%20BAJO%20SISTEMA%20PROTEGIDO.pdf)  
Consultado el: 6/5/2015

Herrán, J. A. F., Sañudo, R., Rojo, G., Martínez, R., & Portugal, V. (2008). Importancia de los abonos orgánicos. *Ra Ximhai*, 4(1), 57-67. En línea disponible en: [http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art\[1\]%204%20Abonos.pdf](http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art[1]%204%20Abonos.pdf)  
Consultado el: 6/5/2015

INTA (2009) INFORME TECNICO 2009 PARA SU TRANSPLANTE A CAMPO. DEL CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES NORTE, 29. Ullé, J. A., Ponso, S., Ré, L., del Huerto Pernuzzi, M., & SAN PEDRO, H. O. E. I. (2000). EVALUACION DE PLANTINES, DE HORTALIZAS DE HOJAS Y REPOLLO, PROVENIENTES DE DOS VOLUMENES DE CONTENEDOR Y TRES MEZCLAS DE SUSTRATOS, En línea disponible en: [http://iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Informe\\_Tec\\_2009\\_Ctro\\_Reg\\_BA\\_N.pdf#page=31](http://iica.int/Esp/regiones/sur/argentina/Publicaciones%20de%20la%20Oficina/Informe_Tec_2009_Ctro_Reg_BA_N.pdf#page=31). Consultado el: 27/5/2015

Iturregui, F. R. (2013). La agricultura urbana y el cultivo de sí: los huertos de ocio a la luz de las dinámicas neorrurales. *Encrucijadas: Revista Crítica de Ciencias Sociales*, (6), 129-145. En línea disponible en: <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/123231/1/Encrucijadas%20n6%20Richter.pdf>  
Consultado el: 7/5/2015

Jaramillo, E. J., Rodríguez, V. P., & Aguilar, P. A. A. (s.f.) FACTORES CLIMÁTICOS Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE TOMATE.. en línea disponible en: <http://www.corpoica.org.co/bacdigital/contenidos/catalogo.asp?ca=62055> Consultado el: 15/5/2015

- Lattuca, A. (2011). La agricultura urbana como política pública: el caso de la ciudad de Rosario, Argentina. En línea disponible en: <http://digitum.um.es/xmlui/handle/10201/29886> Consultado el: 7/5/2015
- LOZANO, H. S. S. (2014) “Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del forraje de *Leucaena leucocephala* cultivar —cunningham, en la comunidad de Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto” En línea disponible en: <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/230/1/Tesis%20Hugo%20Segundo%20Severiano%20Lozano.pdf> Consultado el: 7/5/2015
- Lucina, J. (2014) Los huertos biointensivos. botánica, 12. En línea disponible en: <http://red.viep.buap.mx/recursos/documentos/dgdc-saberesyciencias-026.pdf#page=12> Consultado el: 7/5/2015
- Luna, V., & Guadalupe, S. (2015). Propiedades nutrimentales de abonos orgánicos elaborados con gallinaza. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/10521/2490> Consultado el: 7/5/2015
- Matriz FODA (2011). Análisis FODA profesional. En línea disponible en: <http://www.matrizfoda.com/>.
- Méndez, Reyes, Cantú M. Garza M. (2013). Los abonos orgánicos: una alternativa para incrementar los rendimientos de maíz.en línea disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/961.pdf> Consultado el: 10/5/2015
- Mestanza Novoa C. J. (2014). Para obtención de Humus, P. II Curso teórico-práctico de compostaje y lombricultura. En línea disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/Carlos\\_Mestanza\\_Novoa/publication/262918058\\_Lombricultura/links/0deec5394a3a7ea681000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Carlos_Mestanza_Novoa/publication/262918058_Lombricultura/links/0deec5394a3a7ea681000000.pdf) Consultado el: 20/5/2015
- Mitidieri, M., Corbino, G (2012). Manual de horticultura periurbana. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires (Argentina). Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Buenos Aires (Argentina). En línea disponible en: [http://inta.gob.ar/documentos/manual-de-horticultura-periurbana-1/at\\_multi\\_download/file/Manual%20de%20horticultura%20urbana%20y%20periurbana.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/manual-de-horticultura-periurbana-1/at_multi_download/file/Manual%20de%20horticultura%20urbana%20y%20periurbana.pdf) Consultado el: 10/5/2015

- Mora zumba, v. L. (2013). Fomento de la soberanía alimentaria, mediante la implementación de huertos orgánicos en la parroquia la peana, canton pasaje, provincia de el oro (doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/handle/123456789/986> Consultado el: 10/5/2015
- Moran Alonso, N. (2011). Huertos urbanos en tres ciudades europeas: Londres, Berlín, Madrid. Boletín CF+ S, (47/48), 1-71. En línea disponible en: [http://oa.upm.es/7008/1/INVE MEM 2010 76394.pdf](http://oa.upm.es/7008/1/INVE_MEM_2010_76394.pdf) Consultado el: 15/5/2015
- Moran Alonso, N. (2010). Agricultura urbana: un aporte a la rehabilitación integral. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, (111), 99-111. En línea disponible en: [http://oa.upm.es/12201/1/INVE MEM 2011 96634.pdf](http://oa.upm.es/12201/1/INVE_MEM_2011_96634.pdf) Consultado el: 15/5/2015
- Moran Alonso, N., & Fernández De Casadevante, J. L. (2012). Nos plantamos! Urbanismo participativo y agricultura urbana en los huertos comunitarios de Madrid. Hábitat y Sociedad, (4), 55-71. En línea disponible en: <http://oa.upm.es/16691/> Consultado el: 15/5/2015
- Mullo Guaminga, I. (2012). Manejo y Procesamiento de la Gallinaza. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/2114> Consultado el: 15/5/2015
- Navas, F. H. N., & T. L. M. Peña. (2015). Los diseños verticales y la agricultura unidos para la producción de alimentos en los Módulos para Huertas Urbanas Verticales. Revista de Investigación Agraria y Ambiental (RIAA), 3(2), 73-84. En línea disponible en: <http://hemeroteca.unad.edu.co/revista1/index.php/riaa/article/view/962> Consultado el: 15/5/2015
- Navarro Chamorro, A. P. (2011). Estudio de pre-factibilidad para la comercialización de frutas y hortalizas orgánicas de pequeños productores en la ciudad de Quito, Ecuador. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/11036/165#sthash.L1WoCBwr.dpuf> Consultado el: 15/5/2015
- Quezada, J. R. (2012). El control biológico natural, un recurso para la agricultura. REVISTA CEIBA, 26(2), 254-268. En línea disponible en: <http://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/41> Consultado el: 20/5/2015

- Rivas, G. G. P., & Rodríguez, A. M. (2013) El huerto familiar. En línea disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/GONZALO\\_GALILEO\\_RIVAS\\_PLATERO/publication/256293271\\_El\\_huerto\\_familiar\\_algunas\\_consideraciones\\_para\\_su\\_establecimiento\\_y\\_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/GONZALO_GALILEO_RIVAS_PLATERO/publication/256293271_El_huerto_familiar_algunas_consideraciones_para_su_establecimiento_y_manejo/links/0c9605221e60574d76000000.pdf) Consultado el: 20/5/2015
- Reyes Contreras, J. S. (2013). Evaluación de la calidad del suelo en un agroecosistemas orgánico de hortalizas y un agroecosistema convencional de papa en el municipio de Guasca, Cundinamarca. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/10554/12484> Consultado el: 20/5/2015
- Restrepo Alcaraz, C. A., Jaramillo Álvarez, J. E., & Henao Salazar, F. (2014). Sustento vertical. En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/10819/2264> Consultado el: 20/5/2015
- Richter, F. (2013). La agricultura urbana y el cultivo de sí. Los huertos de ocio a la luz de las dinámicas neorrurales. Encrucijadas-Revista Crítica de Ciencias Sociales, 6, 129-145. En línea disponible en: <http://www.encrucijadas.org/index.php/ojs/article/view/53> Consultado el: 20/5/2015
- Román Elizalde, L. A. (2014). Plan de difusión de tecnologías sobre la agricultura limpia en huertos comunitarios y familiares del Valle de los Chillos. Quito, Pichincha. 2010. En línea disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3234> Consultado el: 20/5/2015
- Salinas-Vásquez, F., Sepúlveda-Morales, L., & Sepúlveda-Chavera, G. (2014). Evaluación de la calidad química del humus de lombriz roja californiana (*Eiseniafoetida*) elaborado a partir de cuatro sustratos orgánicos en Arica. *Idesia (Arica)*, 32(2), 95-99. En línea disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000200013&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000200013&script=sci_arttext&tlng=en) Consultado el: 20/5/2015
- Sanz Satrústegui, I. (2010). Utilización de agentes gelificantes como sustrato en semilleros hortícolas. En línea disponible en: <http://academica.unavarra.es/handle/2454/2025> Consultado el: 22/5/2015
- Santandreu, A. (s/f). El Diagnóstico Visual Rápido: una metodología rápida, barata y participativa de diagnóstico en Agricultura Urbana. En línea. Disponible en [http://www.ruaf.org/sites/default/files/econf2\\_backgroundpaper\\_santandreu.doc](http://www.ruaf.org/sites/default/files/econf2_backgroundpaper_santandreu.doc) Consultado el: 22/5/2015

- Sevilla Santillán, L. E. (2011). Implementación de un modelo de agricultura urbana orientada a la seguridad alimentaria y al reciclaje de basura en la ciudad de Cayambe-Pichincha 2010 (Doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1824> Consultado el: 22/5/2015
- Sierra, A., Simonne, E., & Treadwell, D. (2013). Principios y prácticas para el manejo de nutrientes en la producción de Hortalizas. En línea disponible en: <http://edis.ifas.ufl.edu/hs356> Consultado el: 22/5/2015
- Suárez Botía, M. L., & Ortiz Perz, R. (2015). Implementación de huertas caseras con la utilización de semillas de hortalizas y sustratos adecuados para la producción inocua en agricultura urbana con las beneficiarias de los hogares FAMI (familia mujer e infancia) del municipio de La Plata Huila. "Proyecto aplicado". En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/10596/3520> Consultado el: 22/5/2015
- Tenecela Yuqui, X. (2012). Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. En línea disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3252> Consultado el: 27/5/2015
- Torres Suba, L. M. (2013). Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (rosa sp) variedad Freedom en la "Empresa Anniroses SA" Tabacundo-ecuador 2012(Doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/5067> Consultado el: 27/5/2015
- Trelles, F. F. D., Naveda, C. A., Mantuano, F. V., Pincay, M. V. O., Valdez, M. P. B., Cedeño, D. J. T., ... & Arrieta, M. V. PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN HUERTOS CASEROS CON USO DE SISTEMAS DE RIEGO ARTESANAL. En línea disponible en: <http://espam.edu.ec/revista/2012/v3ne/23.pdf> Consultado el: 27/5/2015
- Trinidad Paredes, E. G. (2011). Estudio de prefactibilidad para el cultivo de frutas y hortalizas certificadas como ecológicas bajo invernadero en la finca San Jerónimo, Municipio de Cagua (Cundinamarca). En línea disponible en: <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/1188> Consultado el: 27/5/2015
- Vaca Chamba, D. E. & Conza Gordillo, G. M. (2012). Masificación de huertos agroecológicos en la comuna collana Catacocha (Doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/5508> Consultado el: 27/5/2015



- Vargas, C. R., & Nienhuis, J. (2012). Cultivo protegido de hortalizas en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 25(2), 10-20. en línea disponible en: [http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec\\_marcha/article/view/303](http://tecdigital.tec.ac.cr/servicios/ojs/index.php/tec_marcha/article/view/303)  
Consultado el: 27/5/2015
- Velásquez Torres, P., & Flores Murillo, D. (2013). Proyecto social " Huertos Urbanos" (Doctoral dissertation). En línea disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/123456789/256> Consultado el: 27/5/2015
- Vizcaíno León, J. P. (2012). Programa de capacitación en el manejo orgánico de huertos urbanos (Doctoral dissertation, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias). En línea disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/7247> Consultado el: 28/5/2015
- Yáñez, E. A. (2014). Determinación del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y elección de los métodos de control. AGAH0108-Horticultura y floricultura. IC Editorial. En línea disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=7-j2AqAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT20&dq=lista+de+factores+bi%C3%B3ticos+en+la+horticultura&ots=9QS2jKIFw4&sig=qETm19a5D56kXLvBq6Sm5kNRlqc>  
Consultado el: 28/5/2015
- Zaar, M. H. (2011). Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. *Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, 16. En línea disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/viewArticle/250870/0> Consultado el: 28/5/2015
- Zamudio, R. M. (2012). De la acrópolis a la agrópolis: estrategias en busca de una seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 97-116. En línea disponible en: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/lr/article/view/760> Consultado el: 28/5/2015
- Zúñiga Baldeón, P. C. (2014). Manual de producción orgánica de semillas de hortalizas. En línea disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/handle/25000/2865> Consultado el: 28/5/2015
- Zapata, J. C. (2014). Agroecosistema: Intervención humana y desarrollo de enfermedades de plantas. *REVISTA CEIBA*, 33(1B), 235-241. En línea

disponible en: <http://revistas.zamorano.edu/index.php/CEIBA/article/view/513>  
Consultado el: 28/5/2015

# ANEXOS

**Anexo 1. Formato de la Entrevista**

ENTREVISTA A EXPERTOS					
NOMBRE					
FECHA					
PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS POR EXPERTO			
1	¿Cuáles son sus comentarios sobre la agricultura urbana?				
2	A su criterio ¿qué factores son los que limitan el desarrollo de la agricultura urbana?				

ENTREVISTA A EXPERTOS					
NOMBRE					
FECHA					
PREGUNTAS	ENUNCIADO	COMENTARIOS POR EXPERTO			
3	En base a su experiencia, ¿qué elementos son fundamentales para el desarrollo de la agricultura urbana?				
4	¿Qué opina Ud. acerca de diferentes de siembra en la agricultura urbana?				

Fuente: los autores.

## **Anexo 2. Formato de la encuesta**

### **ENCUESTA AGRICULTURA URBANA ECO-AMIGABLE URB. PORTAL AL SOL**

#### **Objetivo general:**

Contribuir al desarrollo de la Agricultura Urbana en la ciudad de Guayaquil.

**1. ¿En su dieta alimentaria semanal, incluye las siguientes hortalizas de consumo fresco tales como?**

**Pepino, Pimiento, Lechuga, Espinaca, Albahaca, Orégano, Hierba buena.**

- siempre
- casi siempre
- a veces
- nunca

**1. ¿De las siguientes hortalizas de consumo fresco, cuáles compra frecuentemente?**

- pepino
- pimiento
- lechuga
- espinaca
- albahaca
- orégano
- hierba buena

**3. ¿Conoce usted el origen de las hortalizas que consumen en su familia?**

- si
- no
- no contesta

**4. ¿En qué lugares compra las hortalizas de consumo fresco para usted y su familia?**

- tiendas del barrio
- supermercados
- mercados mayoristas
- mercados minoristas
- ferias libres
- cosecha sus propios alimentos

**5. ¿Cuánto invierte usted en la compra de hortalizas semanalmente?**

- USD \$ 1.00 - \$ 5.00
- USD \$ 5.01 - \$ 10.00
- USD \$ 10.01 - \$ 15.00
- USD \$ 15.01 - \$ 20.00
- USD \$ 20.01 - \$ 30.00
- + \$ 30.00

**6. ¿Sabía usted que es posible producir en pequeños espacios hortalizas sanas, nutritivas y seguras para el consumo de su familia?**

- si
- no
- no contesta

**7. ¿Conoce usted el beneficio de consumir hortalizas orgánicas?**

- si
- no
- no contesta

**8. De existir un sistema productor de hortalizas, que sea eficiente, económico de fácil manejo y decorativo a la vez, ¿estaría dispuesto adquirirlo?**

- si me interesa
- no me interesa
- no contesta

### Sistema de siembra en Huerta Urbana OB1



Sistema de siembra OB1 ideal para siembra de hortalizas de hojas y frutos, gracias a su estructura vertical se puede sembrar desde pepino, tomate, fréjol trepador y hortalizas de hojas para el consumo fresco en su hogar.

**Evalúe el sistema en una escala del 1 al 10**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

no me  
interesa

si me  
interesa

**Sistema de siembra en Huerta Urbana OB2**



Sistema de siembra OB2 es un sistema vertical que permite la siembra de hortalizas de hojas y plantas de consumo doméstico como el cilantro, perejil, lechuga. Las fresas se dan muy bien en este sistema vertical, gracias a su ahorro eficiente de espacio, agua y sustrato lo caracterizamos como un sistema eco-amigable y decorativo para pequeños espacios.

**Evalúe el sistema en una escala del 1 al 10**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

no me interesa

si me interesa



### Sistema de siembra en Huerta Urbana OB3



Sistema de siembra OB3 es un sistema ecológico, hecho a base de caña guadua, de riego por gravedad y recolección de agua, garantizando el ahorro eficiente de agua y evitando la pérdida de fertilidad del suelo por escorrentía, este sistema es ideal para siembra de hortalizas de hojas se lo puede ubicar en espacios reducidos, urbanizaciones, terrazas y patios

**Evalúe el sistema en una escala del 1 al 10**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

no me  
interesa

si me  
interesa

### Sistema de siembra en Huerta Urbana OB4



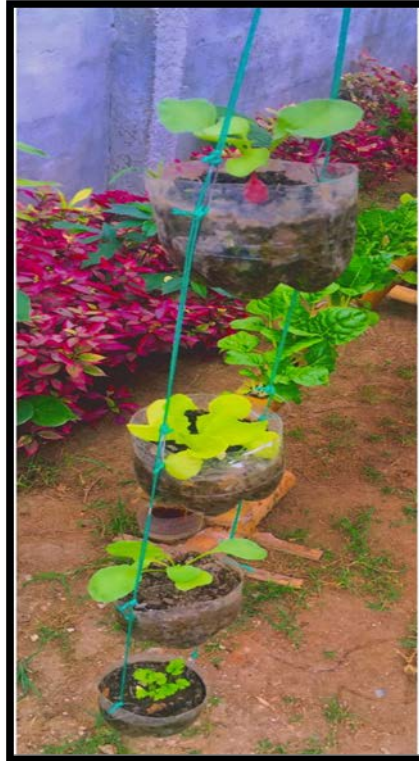
Sistema de siembra OB4 es un sistema de siembra en cama de forma rectangular hecho a base de madera con estructura de malla para evitar el ataque de plagas más comunes en la ciudad, iguanas, ratones, grillos y evitar ser dañados por animales domésticos, este sistema de siembra es ideal para espacios reducidos no ocupa más de un metro cuadrado y se pueden sembrar hortalizas de hojas, verduras y plantas medicinales al alcance de sus manos.

**Evalúe el sistema en una escala del 1 al 10**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

no me interesa           si me interesa

### Sistema de siembra en Huerta Urbana OB5



Sistema de siembra OB5 es un sistema eco-amigable hecho con botellas recicladas, este sistema tiene la modalidad de riego por goteo y recirculación del agua de riego ahorrando agua y evitando la pérdida de fertilidad del suelo por escorrentía, en este sistema podemos sembrar hortalizas de hojas que no requieren grandes cantidades de sustrato tales como: lechuga, cilantro, perejil y hierbas medicinales orégano, menta, hierba buena.

**Evalúe el sistema en una escala del 1 al 10**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
no me interesa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	si me interesa

## FOTOS

**Foto 1.** Vista del área del proyecto antes su limpieza.



Fuente: Los autores

**Foto 2.** Limpieza manual del área de trabajo.



Fuente: Los autores

**Foto 3.** Estado del terreno después de la limpieza.



Fuente: Los autores

**Foto 4.** Diseño y construcción sistema de riego interno para prototipo vertical.



Fuente: Los autores

**Foto 5.** Diseño y construcción sistema de riego interno para prototipo vertical.



Fuente: Los autores

**Foto 6.** Diseño y construcción prototipo OB4.



Fuente: Los autores

## FOTOS

**Foto 7.** Diseño y construcción prototipo vertical.



**Fuente:** Los autores

**Foto 8.** Diseño y construcción estructuras y prototipos dentro del Huerto Urbano.



**Fuente:** Los autores

**Foto 9.** Mesa de trabajo, área de germinación y almacenaje de materiales.



**Fuente:** Los autores

**Foto 10.** Vista de Estructuras del Huerto Urbano.



**Fuente:** Los autores

**Foto 11.** Construcción de prototipos a base de materiales reciclados.



**Fuente:** Los autores

**Foto 12.** Materiales para elaboración de sustratos.



**Fuente:** Los autores

## FOTOS

**Foto 13.** Preparación y mezcla de sustrato



Fuente: Los autores

**Foto 14.** Incorporación del sustrato en sistema OB3



Fuente: Los autores

**Foto 15.** Incorporación del sustrato en el prototipo OB4



Fuente: Los autores

**Foto 16.** Incorporación del sustrato en el prototipo OB1



Fuente: Los autores

**Foto 17.** Semilleros a base de materiales reciclados.



Fuente: Los autores

**Foto 18.** Preparación de calcio a base de cascara de huevo de codorniz.



Fuente: Los autores

## FOTOS

**Foto 19.** Trasplante de hortalizas



Fuente: Los autores

**Foto 20.** Construcción de prototipo OB3 a base de caña cuadra.



Fuente: Los autores

**Foto 21.** Trasplante de hortalizas en prototipo vertical



Fuente: Los autores

**Foto 22.** Preparación de insecticida a base de neem (*Azadirachta indica*)



Fuente: Los autores

**Foto 23.** Muestreo de crecimiento de las hortalizas.



Fuente: Los autores

**Foto 24.** Plántulas de rábano con primeras hojas verdaderas



Fuente: Los autores

## FOTOS

**Foto 25.** Aplicación de insecticida orgánico preparado en la huerta.



Fuente: Los autores

**Foto 26.** Prototipo OB1



Fuente: Los autores

**Foto 27.** Ataques de plagas afectando el crecimiento del pepino



Fuente: Los autores

**Foto 28.** Lechuga en prototipo OB5 con recolección de agua para evitar la pérdida de nutrientes.



Fuente: Los autores

**Foto 29.** Prototipo OB2



Fuente: Los autores

**Foto 30.** Prototipo OB3



Fuente: Los autores



## FOTOS

**Foto 31.** Prototipo OB4



Fuente: Los autores

**Foto 32.** Prototipo OB5



Fuente: Los autores

**Foto 33.** Floración y fructificación del pepino



Fuente: Los autores

**Foto 34.** Cosecha de lechugas



Fuente: Los autores

**Foto 33.** Vista final del Huerto Urbano



Fuente: Los autores

**Foto 34.** Ensalada de lechuga cosechada en la huerta urbana.



Fuente: Los autores