



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACION

Título

DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO SAN FELIPE DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI- 2021.

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de
ingeniera agrónoma

AUTORA:

Pontón Jines Joselyn Liliana

TUTOR:

Castillo de la Guerra Clever Gilberto Ing. Mg.

LATACUNGA-ECUADOR

MARZO 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Joselyn Liliana Pontón Jines, con cédula de ciudadanía No. **172645739-1**, declaro ser autora del presente Estudio de caso: “**Determinación de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en el barrio san Felipe del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi-2021**”. Siendo el Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Joselyn Liliana Pontón Jines
Estudiante
CC: 172645739-1

Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra
Docente Tutor
CC: 050171549-4

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **PONTON JINES JOSELYN LILIANA**, identificada con cédula de ciudadanía **172645739-1** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector Encargado y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Determinación de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en el barrio san Felipe del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi-2021**”.la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico. - Inicio de la carrera: Abril 2016 - Agosto 2016 – Finalización: Octubre 2020 - Marzo 2021

Aprobación en Consejo Directivo. - 26 de enero del 2021

Tutor: Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra.

Tema: “**Determinación del área para la implementación de agricultura urbana en el barrio san Felipe del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi- 2021.**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 05 días del mes de marzo del 2021.

Joselyn Liliana Pontón Jines
LA CEDENTE

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de Tutor del Proyecto de investigación con el título:

“DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO SAN FELIPE DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI- 2021”. de Pontón Jines Joselyn Liliana, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra

DOCENTE TUTOR

CC: 050171549-4

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Pontón Jines Joselyn Liliana, con el título del Estudio de caso: “**DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO SAN FELIPE DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI-2021**” ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 05 de marzo del 2021

Lector 1 (Presidente)
Ing. Mg. Wilman Paolo Chasi
CC: 050240972-5

Lector 2
Ing. Mg. Richard Alcides Molina
CC: 120597462-7

Lector 3
Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López
CC: 180190290-7

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mis padres Roque Pontón y Lilia Jines por haberme dado la oportunidad de estudiar y acabar mi carrera universitaria ya que siempre me acompañaron en todo momento brindándome siempre su amor y apoyo. A mi tutor que a pesar del tiempo y circunstancia me ha guiado elaboraba mi proyecto de titulación.

La vida tiene muchas dificultades, pero depende de nosotros el querer superarla y cuando estemos en la cima miraremos atrás con gran satisfacción.

Joselyn Liliana Pontón Jines

DEDICATORIA

A Dios que siempre me cuidó y guió en este maravilloso camino, a mis padres Lilia Jines y Roque Pontón que siempre me brindaron su apoyo, amor y comprensión.

Joselyn P.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: DETERMINACIÓN DEL ÁREA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO SAN FELIPE DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI- 2021.

AUTOR: Pontón Jines Joselyn Liliana

RESUMEN

La carrera de agronomía de la facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ha diseñado una propuesta de producción agrícola urbana para incentivar a las personas a producir sus propios alimentos de manera sostenible.

El presente estudio de caso se llevó a en el barrio San Felipe ubicado en la parroquia Eloy Alfaro Cantón Latacunga de la ciudad de Latacunga, Provincia Cotopaxi, con las coordenadas UTM longitud: 763453.78 y latitud: 9898534.69 a una altura de 2790 m.s.n.m. Este estudio bibliográfico se realizó con el propósito de determinar las áreas improductivas y crear una propuesta de agricultura urbana para el sector.

Mediante la investigación bibliográfica se recopiló información acerca de cómo proponer un huerto urbano con hortalizas que se adaptan a las condiciones climáticas del sector y cuáles son los beneficios de una agricultura urbana. De igual forma se buscó información de los abonos orgánicos, Biopreparados, control biológico de plagas, asociación de cultivos y como sugerencia de aplicación está el compost orgánico ya que se concluyó acerca de sus beneficios que traería al sector al poder reciclar los restos vegetales que proceden de sus hogares.

Para ello se tomó las coordenadas geográficas del área en estudio mediante el sistema de información geográfica con los softwares Google Earth y Google Earth Pro. Con los que crearon los mapas en el programa ArcGis y se determinó que las áreas libres o improductivas totales de la zona que es (13 hectáreas o 130.000m²) y finalmente se realizó propuesta estará basada en el establecimiento de huertos hortícolas urbanos utilizando la asociación de cultivos, compost orgánico, corredores biológicos, Bioinsecticida (extracto alcohólico de ajo y ají), Biofunguicida (cola de caballo), Biofertilizante (Té de estiércol). En un área mínima desde 2m² hasta los 264m² en el Barrio San Felipe.

Palabras Clave: ArcGis, Google Earth, Sistema de información geográfica, AutoCAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEME: DETERMINATION OF THE AREA FOR THE IMPLEMENTATION OF URBAN AGRICULTURE IN SAN FELIPE NEIGHBORHOOD CANTON LATACUNGA, COTOPAXI PROVINCE- 2021.

AUTHOR: Pontón Jines Joselyn Liliana

ABSTRACT

The agronomy major of the Agricultural Sciences and Natural Resources School of the Technical University of Cotopaxi, has designed a proposal of urban agricultural production to encourage people to produce their own food in a sustainable way. This case study was carried out in San Felipe neighborhood located in Eloy Alfaro parish of Latacunga city, Cotopaxi Province, with UTM coordinates longitude: 763453.78 and latitude: 9898534.69 at an altitude of 2790 meters above sea level. This bibliographic study was carried out with the purpose of determining the unproductive areas and creating an urban agriculture proposal for the sector. Through the bibliographic research, information was gathered on how to propose an urban garden with vegetables that are adapted to the climatic conditions of the sector and the benefits of urban agriculture. Likewise, information was sought on organic fertilizers, biopreparations, biological pest control, crop association and, as a suggestion for application, organic compost, since it was concluded that it would bring benefits to the sector by being able to recycle vegetable waste from their homes. To do this, the geographical coordinates of the area under study were taken using the geographic information system with Google Earth and Google Earth Pro software. With which maps were created in the ArcGis program and it was determined that the total free or unproductive areas of the area is (13 hectares or 130,000m²) and finally a proposal was made based on the establishment of urban vegetable gardens using the association of crops, organic compost, biological corridors, Bioinsecticide (alcoholic extract of garlic and chili), Biofungicide (horsetail), Biofertilizer (dung tea). In a minimum area from 2m² to 264m² in Barrio San Felipe.

Key words: ArcGis, Google Earth, Geographic Information System, AutoCAD.

INDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
INDICE	xi
INDICE DE TABLAS.....	xviii
INDICE DE FIGURAS	xix
1 INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2 JUSTIFICACION DEL PROYECTO	3
3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
5 Objetivos	5
5.1 Objetivo general.....	5
5.2 Objetivos Específicos	5
6 ACTIVIDADES Y TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS.....	5
7 FUNDAMENTACIÓN TEORICO DEL BARRIO SAN FELIPE	6
8 FUNDAMENTACION TEORICA DEL PROGRAMA ARCGIS	6
8.1 ArcGis nos permite según (ESRI, 2012).....	6
8.2 ArcBrutile maps	7
8.3 ArcMap.....	7

8.3.1	Que se puede realizar en ArcMap	7
9	GOOGLE EARTH	7
9.1	Versiones de Google Earth según (ECURED, 2017).....	7
9.2	Google Earth Pro.....	8
10	AGRICULTURA URBANA.....	8
11	TIPOS DE HUERTOS URBANOS	8
11.1	Huertos urbanos	8
11.2	Beneficios de huertos urbanos.....	9
11.3	Ventajas de un huerto urbano.....	9
11.4	Desventajas de los huertos urbanos	9
11.5	Tipos de huertos urbanos	9
12	SISTEMAS DE CULTIVOS EN HUERTOS URBANOS.....	11
12.1.1	Siembra en llantas.....	11
12.1.2	Siembra en bolsas tubulares	11
12.2	Camas elevadas para zonas duras	13
12.3	Sembrado en PVC y Botellas de plástico	13
13	PROPUESTA DE CULTIVOS.....	15
14	FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE ABONOS ORGANICOS.....	15
14.1	Ventajas de los abonos orgánicos	15
15	ABONOS ORGÁNICOS	16
15.1	COMPOST ORGÁNICO.....	16
15.1.1	Ventajas del compost	16
15.1.2	Preparación de una compostera.....	17
15.2	BIOPREPARADOS	18
15.2.1	Té de estiércol	18
15.2.2	Ventajas del té de estiércol.....	18
16	FUNGUICIDA ORGANICO	20

16.1	Cola de Caballo	20
17	BIOINSECTICIDA	21
17.1	Extracto alcohólico de ajo y ají	21
18	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS.....	22
18.1	Corredores biológicos para el manejo de plagas.....	22
18.2	Cultivos de cobertura.....	22
18.3	Cercos vivos.....	22
18.4	Control etológico para plagas.....	23
19	Asociación de cultivos	23
19.1	Beneficios de la asociación de cultivos.....	23
19.2	Ejemplos de asociación.....	23
20	HORTALIZAS	24
21	FAMILIA QUENOPIODIACEAS	24
21.1	Remolacha	24
21.1.1	Descripción botánica de la remolacha.....	24
21.1.2	Factores agroclimáticos	24
21.1.3	Establecimiento del cultivo.....	24
21.2	Acelga	25
21.2.1	Descripción botánica de la acelga.....	25
21.2.2	Factores agroclimáticos	25
21.2.3	Establecimiento del cultivo.....	25
21.3	Espinaca.....	26
21.3.1	Descripción botánica	26
21.3.2	Factores agroclimáticos	26
21.3.3	Establecimiento del cultivo.....	26
22	FAMILIA COMPUESTA	26
22.1	Lechuga	26
22.1.1	Descripción botánica	26

22.1.2	Factores agroclimáticos	27
22.1.3	Establecimiento del cultivo.....	27
23	FAMILIA CRUCIFERAS.....	27
23.1	Col.....	27
23.1.1	Morfología de la col.....	27
23.1.2	Factores agroclimáticos	28
23.1.3	Establecimiento del cultivo de la col.....	28
23.2	Coliflor	28
23.2.1	Morfología de la coliflor.....	28
23.2.2	Factores agroclimáticos según	28
23.2.3	Suelo y agua	28
23.2.4	Establecimiento del cultivo.....	29
23.3	Rábano.....	29
23.3.1	Descripción botánica	29
23.3.2	Factores agroclimáticos	29
23.3.3	Establecimiento del cultivo.....	29
24	FAMILIA UMBELIFERAS.....	30
24.1	Apio.....	30
24.1.1	Descripción botánica	30
24.1.2	Factores agroclimáticos	30
24.1.3	Establecimiento del cultivo.....	30
25	FAMILIA LILÁCEAS.....	30
25.1	Cebolla de bulbo	30
25.1.1	Descripción botánica	30
25.1.2	Factores agroclimáticos	31
25.1.3	Establecimiento del cultivo.....	31
25.2	Ajo	31
25.2.1	Descripción botánica	31
25.2.2	Factores agroclimáticos	31
25.2.3	Establecimiento del cultivo.....	32
26	FAMILIA SOLANACEAS.....	32

26.1	Pimiento.....	32
26.1.1	Descripción botánica	32
26.1.2	Factores agroclimáticos	32
26.1.3	Establecimiento del cultivo	32
27	FAMILIADE FABACEAS	33
27.1	Arveja.....	33
27.1.1	Descripción Botánica.....	33
27.1.2	Factores agroclimáticos	33
27.1.3	Establecimiento del cultivo	33
28	TABLA NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS	34
29	PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS	35
29.1	Pulgones (<i>Aphis fabae</i> Scop.)	35
29.2	Mosca de la remolacha (<i>Pegomya betae</i> Curtis)	35
29.3	Pulguilla (<i>Chaetocnema tibiali</i> Illig)	35
29.4	Gusano gris (<i>Agrotis segetum</i>).	35
29.5	Gusano blanco (<i>Melolontha melolontha</i>).	35
29.6	Gusano de alambre (<i>Agriotes lineatus</i>).	35
29.7	Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	36
29.8	Antracnosis (<i>Marssonina panattoniana</i>)	36
29.9	Oídio (<i>Erysiphe cichoracerum</i>)	36
29.10	Mildiu veloso (<i>Bremia lactucae</i>).....	36
29.11	Botrytis o moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	36
29.12	Oruga de la col (<i>Trichoplusia ni</i>)	36
29.13	Mosca de la col (<i>Phorbia brassicae</i>)	37
29.14	Chinches de la col (<i>Eurydema oleracea</i>).....	37
30	Enfermedades de las hortalizas	37
30.1	Oidio (<i>Erysiphe comunis</i>)	37

30.2	Roya (Uromyces betae).	37
30.3	Viruela (Cercospora beticola).	37
30.4	Hernia (Plasmodiophora brassicae).....	37
30.5	Podredumbre negra (Xanthonomas campestris pv).....	38
30.6	Mildiu veloso (Pernospora parasitica).....	38
30.7	Roya blanca de las crucíferas (Albugo candida).....	38
30.8	Pie negro de las coles (Poma lingam Tode)	38
30.9	Botrytis (Botrytis cinerea).....	38
31	VALIDACIÓN DE PREGUNTAS	39
32	METODOLOGÍA.....	39
32.1	Tipo de investigación Descriptiva	39
32.2	Fase de Planificación	39
32.3	Fase de desarrollo.....	39
32.4	Fase final	39
32.5	Área delimitada del barrio San Felipe mediante el programa Google Earth.	40
32.6	Instalación del programa arcbrutile 0.7.....	43
32.7	Creación de los mapas del barrio San Felipe, cantón Latacunga mediante ArcBrutile 0.7 en el programa Arcmap.	45
32.8	Calcular el total de hectáreas de las zonas en estudio del barrio san felipe	49
33	METODOLOGIA DE PROPUESTA DE HUERTO URBANO	50
33.1	Tipo de huerto	50
33.2	Sistema de cultivo	50
33.3	Abono de fondo.....	50
33.4	Fertilizante líquido orgánico	50
33.5	Funguicida orgánico	50

33.6	Insecticida orgánico.....	50
33.7	Control biológico	50
33.8	Asociación de cultivos.....	51
33.9	Establecimiento de distancias de plantas.....	51
34	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	52
34.1	Cálculo de áreas totales del barrio San Felipe	54
35	PROPUESTA DE AGRICULTURA URBANA PARA EL BARRIO SAN FELIPE ZONA URBANA	60
35.1	Preparación del terreno	60
35.2	Distribución de distancias entre caminos y distancia entre plantas.....	60
35.3	Sistema de implementación de huerto urbano	61
35.4	Calculo de hortalizas en el huerto urbano	62
35.5	Compost orgánico	63
35.6	Té de estiércol.....	63
35.7	Cola de caballo.....	63
35.8	Extracto alcohólico de ajo y ají	64
35.9	Corredor biológico	64
35.10	Distribución de plántulas por asociación	66
36	PRESUPUESTO.....	68
37	IMPACTO TECNICO	69
38	IMPACTO AMBIENTAL.....	69
39	CONCLUSIONES.....	70
40	RECOMENDACIONES	70
41	BIBLIOGRAFIA	71

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Propuesta de cultivos	15
Tabla 2. Composición del compost orgánico	16
Tabla 3. Composición del té de estiércol	18
Tabla 4. Plantas que se pueden implementar en corredores biológicos.....	22
Tabla 5. Cultivos de cobertura	22
Tabla 6. Ejemplos de cercos vivos	23
Tabla 7. Asociación de cultivos	51
Tabla 8. Distancias de hortalizas	51
Tabla 9. Tabla de hectáreas totales de calles en Barrio San Felipe.	55
Tabla 10. Tabla de hectáreas totales de casas en Barrio San Felipe.....	55
Tabla 11. Tabla de hectáreas totales de áreas verdes en Barrio San Felipe.	56
Tabla 12. Tabla de hectáreas totales de áreas libres en Barrio San Felipe.....	57
Tabla 13. Hectárea total del Barrio San Felipe.....	58
Tabla 14. Tabla de las hectáreas totales del Barrio San Felipe	59
Tabla 15. Distancias entre plantas	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 delimitación del barrio San Felipe en el programa Google Earth.....	40
Figura 2. Descarga de la aplicación Google Earth Pro.....	40
Figura 3. Google Earth Pro.	41
Figura 4. Transformación de coordenadas GPS a UTM.....	41
Figura 5. Búsqueda de coordenadas GPS en el buscador de Google Earth Pro.	42
Figura 6. Transformación de datos en Excel para ArcMap	42
Figura 7. Video instructivo para la descarga del programa ArcBrutle 0.7.....	43
Figura 8. Descarga del programa ArcBrutle 0. 7.....	43
Figura 9. ArcBbrutle	44
Figura 10. Archivos para la descarga de Arcbrutle 0.7	44
Figura 11. Archivos drive de ArcBrutlie.....	44
Figura 12. Activación de la pestaña ArcBrutle 0.7 en arcmap.....	45
Figura 13. Activación del mapa mundial en ArcMap	45
Figura 14. Localización del Barrio San Felipe	46
Figura 15. Creación de shapefiles para creación de áreas.	46
Figura 16. Selección de calles del barrio San Felipe.....	47
Figura 17. Selección áreas de construcción en el barrio San Felipe.....	47
Figura 18. Selección de áreas verdes en el Barrio San Felipe.	48
Figura 19. Zonificación de áreas improductivas para huerto urbano.	48
Figura 20. Como sacar las hectáreas de cada área.	49
Figura 21. Cálculos en hectáreas.	49
Figura 22. Mapa delimitado de la provincia de Cotopaxi y el cantón Latacunga	52
Figura 23. División de parroquias del Cantón Latacunga.	52
Figura 24. División de la parroquia Latacunga.....	53
Figura 25. Delimitación de la parroquia Latacunga y el Barrio San Felipe.	53
Figura 26. Barrio San Felipe.	54
Figura 27. Áreas de calles.....	54
Figura 28. Áreas de construcción en Barrio San Felipe zona urbana.	55
Figura 29. Áreas total de verdes en Barrio San Felipe.	56
Figura 30. Área total de espacios improductivos en Barrio San Felipe.....	57

Figura 31. Zonificación de áreas del barrio San Felipe.....	58
Figura 32. Porcentaje total del barrio San Felipe.....	59
Figura 33. Diseño del huerto comunitario en AUTOCAD.....	61
Figura 34. Implementación de corredores biológicos.	65
Figura 35. Distribución de plántulas por asociación.....	66

1 INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“Determinación de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en el barrio san Felipe del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi- 2021”

Lugar de ejecución:

San Felipe- Eloy Alfaro- Cotopaxi- Zona 3

Institución

Universidad Técnica de Cotopaxi.

Faculta que auspicia

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recurso Naturales.

Carrera que auspicia

Carrera de Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación

Diseño de huertos en zonas urbanas.

Nombres de equipo investigador.

Estudiante: Joselyn Liliana Pontón Jines.

Director: Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra.

Lector 1: Ing. Mg. Wilman Paolo Chasi Vizuite.

Lector 2: Ing. Mg. Richard Alcides Molina Álvarez.

Lector 3: Ing. Mg. Guadalupe de las Mercedes López Castillo.

Área de Conocimiento.

Agricultura, Silvicultura y Pesca

Agronomía

Línea de investigación

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Línea de Vinculación

Gestión de recursos Naturales, Biodiversidad, biotecnología y genética para el desarrollo humano social.

2 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Esta investigación se llevará a cabo con la determinación de áreas baldías para una propuesta de agricultura urbana en el Barrio San Felipe de la ciudad de Latacunga ya que encontramos una gran variedad de áreas improductivas o terrenos desocupados del sector que son ideales para poder implementar un huerto urbano las cuales se aplicarán técnicas amigables durante el proceso de producción.

La agricultura urbana se lleva a cabo dentro de los límites o alrededores de las ciudades incluyendo actividades agrícolas y forestales, así como los servicios ecológicos que estas prácticas sustentables incorporan. Con frecuencia en una sola ciudad existen múltiples sistemas hortícolas. El crecimiento de la agricultura urbana se debe a su adaptabilidad y movilidad en comparación a la agricultura rural ya que a medida que las ciudades se expanden físicamente las fronteras entre zonas urbanas y rurales cada vez son más frágiles. (FAO, 1999)

De igual manera se mejorará la eficiencia de los lugares cerrados o limitados, es un aspecto fundamental dentro de los diseños arquitectónicos tanto a nivel de obras civiles como públicas, bajo esta misma idea es aprovechar espacios muertos o abiertos para la implementación de huertos urbanos, la agricultura urbana busca solucionar en muchos casos la necesidad del acercamiento de los seres humanos a la naturaleza, sin tener grandes extensiones de terreno. (Agroprod, 2020)

3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos de este proyecto serán las familias de zonas urbanas de la ciudad de Latacunga barrio San Felipe ya que al existir terrazas, patios, jardines, balcones, áreas baldías o improductivas se podrá proponer diferentes tipos de huertos según las necesidades familiares como de la comunidad, ya que podrán interactuar desde los más pequeños de la familia hasta las personas mayores de edad.

Beneficiarios directos:

Los beneficiarios directos del presente estudio de caso son los moradores del barrio San Felipe de la ciudad de Latacunga.

Beneficiarios indirectos:

Los beneficiarios indirectos del presente estudio de caso es la comunidad universitaria (UTC) y de manera especial los estudiantes y docentes de la carrera de agronomía de facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales.

4 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La migración del campo a la ciudad ha generado una disminución de tierras en zonas rurales que son dedicadas a la producción de alimentos ya que estas tierras están destinadas a la construcción para satisfacer las necesidades de viviendas, por lo tanto, la producción de alimentos cada vez se ve disminuida faltando así a los principios básico de la seguridad alimentaria.

El aumento de la población en las ciudades ha incrementado el consumo de productos de diferente origen generando volúmenes de basura, además se constituye en un problema ambiental cuando no existe un manejo adecuado. (Santillana, 2010).

La pandemia en la actualidad a puesto en confinamiento y en cuarentena a muchas familias ya sea por miedo al contagio o contagiadas, esto ha causado problemas psicológicos por el constante estrés del encierro y miedo a la muerte por lo tanto se buscan nuevos modelos en la agricultura urbana, que permitan resolver estos problemas para aumentar la calidad de vida y seguridad alimentaria en las ciudades. (Hernández & Loracnis, 2006)

En los últimos años la expansión de las ciudades y el incremento de población urbana es de 63.842 según el censo realizado en el 2010 siendo el 0.42% de la población total del Ecuador y en el año 2021 sería a una población de 82.641 habitantes en la parroquia de Latacunga (PopulationCity, 2019).

Es por esto que la determinación de áreas improductivas en el Barrio San Felipe zona urbana de la Ciudad de Latacunga ayudará para proponer un huerto urbano ya que es una alternativa sustentable para cultivar propios alimentos ya que muchas veces los agricultores y comerciantes traen productos de grandes distancias y en malas condiciones.

5 Objetivos

5.1 Objetivo general

Determinar las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en el barrio san Felipe del cantón Latacunga, provincia Cotopaxi- 2021.

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar las áreas improductivas para futuros establecimientos de agricultura urbana en el Barrio San Felipe del Cantón Latacunga.
- Elaborar una propuesta de agricultura urbana en el barrio San Felipe.

6 ACTIVIDADES Y TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACION
Determinar las áreas improductivas para futuros establecimientos de agricultura urbana en el Barrio San Felipe del Cantón Latacunga.	Sacar coordenadas geográficas de la zona en estudio mediante el software Google Earth y Google Earth Pro para diseñar los mapas en el programa ArcGis	Creación de los mapas zonificados del barrio San Felipe en el programa ArcGis para determinar sus áreas totales en calles, construcción, áreas verdes y áreas improductivas	Documentación Bibliográfica
Elaborar una propuesta de agricultura urbana en el Barrio San Felipe	Revisión bibliográfica de hortalizas, para proponer una implementación de un huerto urbano comunitario. Realizar un prototipo de huerto urbano en AutoCAD	Propuesta de un huerto hortícola urbano para las áreas identificadas como improductivas en el barrio San Felipe zona urbana de la ciudad de Latacunga.	Documentación Bibliográfica

Elaborado por: Pontón Joselyn. (2021)

MARCO TEÓRICO

7 FUNDAMENTACIÓN TEORICO DEL BARRIO SAN FELIPE

La parroquia Eloy Alfaro está ubicada en la zona del cantón Latacunga y tiene aproximadamente 20.000 habitantes, en el barrio San Felipe es la cabecera parroquial y limita al norte con el barrio la Calera, al sur con la fuente de agua de San Felipe, al oeste con el río Yanayacu y al oeste con una quebrada. (La hora, 2009)

En el barrio San Felipe zona urbana de la ciudad de Latacunga cuenta con una población total de 1983 personas. (Mise, 2020)

8 FUNDAMENTACION TEORICA DEL PROGRAMA ARCGIS

ArcGis es el nombre de un conjunto de producto de software de los sistemas informáticos geográfica o SIG, producido y comercializado por la empresa ESRI un instituto de investigación de sistemas ambientales fundada en Estados Unidos en el año 1969 por Jack y Laura Dangermond. (ESRI , 2015). ArcGis es un programa completo que permite recopilar, analizar, organizar, administrar y distribuir información geográfica. Es una plataforma utilizada a nivel mundial para poder crear y utilizar sistemas de información geográfica, ArcGis es utilizada por personas de todo el mundo para poner en conocimiento geográfico al servicio de la educación, empresas y sectores del gobierno, también permite la publicación de información geográfica para que esté accesible a cualquier usuario. (ESRI, 2012)

8.1 ArcGis nos permite según (ESRI, 2012)

- Crear, compartir y utilizar mapas inteligentes.
- Compilar información geográfica.
- Crear y administrar bases de datos geográficos
- Dar a conocer y compartir información mediante la geografía y visualización.

8.2 ArcBrutle maps

El arcbruTile ayuda a incorporar en el ArcGis una infinidad de mapas base de referencia basados en imágenes satelitales de aéreas de los convencionales visores web y navegadores GPS, es una manera rápida y eficaz de incorporar la cartografía base del mapa mundial al programa que ayuda a ilustrar imágenes satelitales de lugares específicos en cualquier país. (gisandbeers, 2017)

8.3 ArcMap

ArcMap es un espacio donde se puede visualizar y explorar los conjuntos de datos SIG de su área de estudio donde se crea diseños de mapas para imprimir o publicar, el ArcMap representa la información geográfica como una colección de capas y otros elementos en un mapa. Los elementos de los mapas más comunes son: el marco de datos que contiene las capas de mapas para una extensión determinada. (ESRI, 2016)

8.3.1 Que se puede realizar en ArcMap

- Trabajar con mapas.
- Imprimir mapas.
- Copiar y editar una base de datos.
- Documentar la información geográfica.

9 GOOGLE EARTH

Es un programa informático que muestra el planeta tierra de forma virtual permitiendo visualizar la cartografía del mundo en imágenes satelitales también sirve para encontrar calles, avenidas y negocios de maneras muy amplias y legibles, permite introducir el nombre de algún barrio, sector, ciudad o negocio local y obtener la dirección exacta. Google Earth dispone de una conexión con GPS (sistema de posicionamiento global) que se pueden marcar o colocar directamente en el mapa satelital para saber la ubicación exacta del lugar. (ECURED, 2017)

9.1 Versiones de Google Earth según (ECURED, 2017)

- Google Earth Plus.
- Google Earth Pro.

9.2 Google Earth Pro

Es una herramienta fundamental para la investigación, presentación e información específica sobre un lugar ya que nos permite tomar decisiones sobre el área de acción. Google Earth Pro ofrece el conjunto más completo de datos geoespaciales disponibles de manera pública con sus imágenes de alta resolución, mapas detallados de carreteras, ciudades y puntos de interés importantes.

Tiene la capacidad de transformar las coordenadas GPS a UTM para poder colocar en programas de creación y ubicación de zonas en estudio. (Google, 2009)

10 AGRICULTURA URBANA

La agricultura urbana es una actividad multifuncional y multicomponente que incluye la producción o transformación de productos agrícolas en zonas intraurbanas para el autoconsumo y comercialización aprovechando los recursos e insumos locales, respetando saberes y conocimientos locales mientras se promueve la equidad de género a través del uso y coexistencia ambiental sustentable de las ciudades. (Proaño, 2016). Según (Gállego, 2020) menciona que 10m² se puede sembrar un huerto urbano por familia

11 TIPOS DE HUERTOS URBANOS

11.1 Huertos urbanos

Un huerto urbano se define como pequeños o grandes espacios al aire libre dentro de los hogares los cuales están destinados al cultivo de verduras, hortalizas, legumbres, plantas aromáticas o hierbas medicinales a escala doméstica. Además, los huertos urbanos tienen muchos beneficios de cómo una persona puede aprender a cultivar sus propios alimentos en pequeños espacios ya que la mayoría no tiene experiencia. (Infoagro, 2019)

La producción de alimentos dentro de los confines de las ciudades: en los patios, terrazas, huertos comunitarios y huertas familiares, así como en espacios públicos o improductivos, pero en la mayoría de los casos se trata de una actividad en pequeña escala y dispersa por toda la ciudad. (FAO, 2019)

La (FAO, 2011) recomienda el uso de platabandas de 1 metro de ancho por 2 metros de largo en los huertos urbanos.

11.2 Beneficios de huertos urbanos

Nos va a permitir conocer el ciclo de vida de las hortalizas y relación entre distintos seres vivos, aclarando nuestra capacidad de observación tanto como un recurso de enseñanzas para los pequeños del hogar, también nos proporcionará alimentos sanos, nutritivos y sabrosos que nos hará reflexionar sobre el ciclo de vida del vegetal, convirtiéndonos en consumidores más responsables y exigentes en cuestiones de la seguridad alimentaria. (Generación verde, 2013)

11.3 Ventajas de un huerto urbano.

- Mejorar el entorno de la casa dando un toque natural.
- Aprender a reciclar los desechos orgánicos para colocar en el huerto.
- Fomentar el compromiso en los cultivos abonándolos orgánicamente.
- Dar más valor a lo que comen ya que observan todo el proceso de las hortalizas.
- No se necesita utilizar pesticidas o productos químicos.
- Se controla el cultivo.
- Se realiza ejercicio físico moderado para su creación y mantenimiento (Navarro, 2016)

11.4 Desventajas de los huertos urbanos

- La contaminación por metales pesados y compuestos inorgánicos
- El gasto de agua se eleva.
- La inversión inicial puede ser notable.
- Pueden atraer insectos que pican.
- Los huertos pueden dar bastante trabajo.
- No siempre se consiguen los resultados esperados. (huertourbanoonline, 2021)

11.5 Tipos de huertos urbanos

• Huertos caseros o huertas familiares

Este tipo de huertos privados se desarrollan en el interior de casas, patios, jardines y balcones de los propietarios. Hay muchas modalidades ya que su forma depende del espacio y tiempo disponible: Huertos en macetas, Huertos en mesas de cultivo, huertos sembrados directamente en el suelo y huertos verticales. (Muñoz, 2014)

- **Huertos de ocio públicos**

Este tipo de huertos públicos se establecen en parcelas de alquiler que se encuentran en terrenos públicos gestionados por administraciones estatales o municipales y normalmente se emplean para el cultivo ecológico y las enseñanzas de técnicas sostenibles. (Muñoz, 2014)

- **Huertos urbanos comunitarios**

Estos huertos se sitúan normalmente en terrenos públicos o propiedades vecinales y son espacios gratuitos y de libre acceso donde los vecinos de la zona trabajan para sacarlos adelante teniendo presente las técnicas agroecológicas para la obtención de alimentos más sanos y naturales. (Muñoz, 2014)

- **Huertos Didácticos**

Estos huertos tienen la finalidad de enseñar la educación ambiental, la formación agraria o un apoyo a la educación. Un ejemplo son los huertos escolares y los huertos establecidos en colegios y universidades, en estos espacios didácticos los estudiantes participan en ellos colaborando el mantenimiento del huerto mientras se organizan actividades o cursos gratuitos pensados en una práctica para el aprendizaje. (Muñoz, 2014)

- **Huertos Terapéuticos**

Estos huertos hortícolas suponen una alternativa de ocio y recuperación para todo tipo de paciente y colectivos vulnerables, estas personas aumentan así sus posibilidades de recuperación y distracción a la vez que promueven su bienestar físico y psicológico. El huerto terapia es cada vez más considerado por los terapeutas de todo tipo de centros como residencias de ancianos, en centros de inserción social, huertos en hospitales, prisiones, etc. (Muñoz, 2014)

- **Huertos Decorativos**

Este tipo de huertos no dejan de ser espacios verdes y bonitos por eso cada vez son más los restaurantes, hoteles, viviendas, todo tipo de espacios libres públicos y privados que hacen uso de estos huertos con doble finalidad como la producción de alimentos y la mejora estética del entorno. (Muñoz, 2014)

12 SISTEMAS DE CULTIVOS EN HUERTOS URBANOS

12.1.1 Siembra en llantas

Este subsistema se compone de camas en diferentes alturas y tamaños construidas con llantas recicladas.

Materiales

- Llantas
- Tierra negra
- Cascajo
- Abono orgánico
- Semillas plántulas.

Procedimiento

- Conseguir la cantidad de llantas a utilizar.
- Cortar las llantas en el orificio a una distancia de 10 a 15 cm dependiendo el tamaño de la llanta.
- Voltear la llanta, para facilitar el volteo se realiza cortes pequeños en el borde.
- Preparación del sustrato 80% de tierra negra, 10% de abono orgánico, 10% de cascajo

Cultivos que se pueden sembrar en las llantas

En las llantas se pueden sembrar cultivos como cebolla, culantro, rábano, lechuga, ají, remolacha, zanahoria, apio, tomate. (FAO, 2019)

12.1.2 Siembra en bolsas tubulares

Esta técnica es ideal para aquellos lugares que no cuentan con zona de tierra y pueden ser fácilmente

adaptable a un patio, terraza o balcón teniendo en cuenta que los lados donde están sembradas las plantas reciban luz. **(Restrepo, 2013)**

Materiales

- Bolsa tubular calibre 6
- Tubo PVC de media pulgada
- Tapón de tubería
- Abrazadera
- Tierra abonada
- Cautín
- Plántulas

Procedimiento

- Hacer un nudo en el extremo de la bolsa tubular y voltearla para que el nudo quede dentro.
- Con la ayuda del cautín hacer orificios cada 15cm a manera de espiral al tubo PVC de media pulgada.
- Introducir en la bolsa el tubo con el tapón en el extremo inferior para evitar que toda el agua del riego se vaya hacia el fondo de la bolsa.
- Llenar de tierra abonada bolsa, teniendo cuidado que el tubo esté siempre en el centro y presionando la tierra de tal manera que la bolsa quede templada.
- Cerrar la bolsa en el extremo superior con una cinta resiste y pegar al tubo un embudo con el pico de una botella de plástico.
- Hacer orificios en diagonal a la bolsa y sembrar las plántulas. **(Restrepo, 2013)**

Qué plantas podemos sembrar

En esta estructura es ideal para las hortalizas cuya parte aprovechable es la aérea, ya sean en los tallos como: apio, lechuga, espinaca, cebolla de rama, perejil y cilantro. **(Restrepo, 2013)**

12.2 Camas elevadas para zonas duras

Una forma de cultivo apropiado para terrazas y patios es esta forma de cultivo. Sin embargo, esta forma de siembra se puede realizar en macetas, baldes y ollas viejas siempre que se haga orificios en el fondo para que el exceso de agua pueda salir. (Restrepo, 2013)

Materiales

- Cajón alto de madera o recipientes que puedan contener tierra.
- Tierra abonada.
- Plántulas.

Procedimiento

- Diseñe el contenedor del tamaño y forma que se ajuste a las necesidades de espacio, pueden ser cuadradas o rectangulares.
- Arme la cama uniando las tiras de madera plásticas. Recuerde ponerle unas patas para que la estructura quede elevada del suelo de 30 a 50 cm de altura.
- Llenar de tierra abonada la cama sembrar las plántulas. (Restrepo, 2013)

Si se desea implementar en una cama de cultivo de tierra para un huerto urbano la implementación será de acuerdo a la dimensión del área, pero es recomendable tener una cama de 1 metro de ancho por 2 metros de largo. (FAO, 2011)

Que plantas se puede sembrar

Este módulo tiene una profundidad de 60 cm lo que permite el desarrollo de todo tipo de plantas como en las llantas por ejemplo ají, albahaca, lechuga, acelga, espinaca entre otras hortalizas. (Restrepo, 2013)

12.3 Sembrado en PVC y Botellas de plástico

Se propone dos subsistemas de siembra en canoas de desagüe y otro con un diseño en tubería de PVC y botellas plásticas. El tipo de plantas a sembrar en estas estructuras, se define a partir de la relación que hay entre la profundidad de los recipientes y los sistemas radiculares y las formas de crecimiento de las plantas. (Restrepo, 2013)

En las canoas, las plantas están sembradas de forma lineal, una al lado de la otra, haciendo necesario pensarse la distribución de las plantas de manera estratégica, para que se favorezcan las interacciones en las que las plantas crecen mejor juntas que por separado. Las canoas deben tener una leve inclinación que permite que el exceso de agua fluya desde la canoa más alta a la más baja, aprovechando al máximo el recurso hídrico. (Restrepo, 2013)

Materiales

- Canoas de desagüe.
- Tubería PVC.
- Botellas Plásticas.
- Sustrato.
- Tornillos de muro y taladro.
- Plántulas y semillas.

Procedimiento

- Reciclar tubería PVC, botellas de plástico de segunda mano.
- Partir botellas plásticas de 2,5 L por la mitad, quedando una parte con el pico y otra con el fondo, y hacerles orificios con la ayuda de un cautín en la parte inferior con el fin de que el exceso de agua pueda escurrirse.
- Ubicar cada la mitad de la botella sobre la Y del PVC, verter el sustrato y sembrar las plántulas
- Para el sembrado en canoas de desagüe se pega correctamente en el muro con una leve inclinación de zigzag, llenarlas de sustrato y sembrar las plántulas. (Restrepo, 2013)

Que plantas se puede sembrar

Se ha observado cómo crecen exitosamente hortalizas de hoja como la lechuga, el perejil, la espinaca, la cebolla de rama, entre otras. Es necesario que además de las hortalizas se siembre en estas estructuras algunas plantas medicinales y aromáticas que repelen posibles insectos plaga, y que ayudan a que las hortalizas crezcan saludables. Ejemplos de estas plantas son romero, estragón anisado, albahaca e incienso. (Restrepo, 2013)

13 PROPUESTA DE CULTIVOS.

Se propone cultivar estas hortalizas ya que son las más consumidas en los hogares

Tabla 1. Propuesta de cultivos

Acelga	Col
Ajo	Remolacha
Arveja	Pimiento
Cebolla	Espinaca
Lechuga	Rábano
Coliflor	Apio

Elaborado por: Joselyn Pontón

14 FUNDAMENTACIÓN TEORICA DE ABONOS ORGANICOS

La fertilización tipo orgánica es una fuente viva de microorganismos para el suelo y necesarios para la nutrición vegetal ayudando a mejorar las condiciones físicas del suelo e incrementando la absorción y humedad de los mismo. Los fertilizantes orgánicos son producto obtenidos a partir de los procesos químicos-biológicos ya sea de origen animal y vegetal. (Molina, 2015)

El abono orgánico es un fertilizante natural desarrollado gracias a la degradación o descomposición de los desechos animales, vegetales y restos leñosos, esto quiere decir que la mezcla de estiércoles y restos de cosechas son considerados como abonos orgánicos. (Peña & Et al, 2002)

Para tener una buena tierra de cultivo, el llenado de la platabanda tener una preparación de 33% tierra, 33% de cascajo y 34% de abono orgánico. (FAO, 2011)

14.1 Ventajas de los abonos orgánicos

- Permite aprovechar residuos orgánicos
- Recuperan la materia orgánica del suelo
- Permite la fijación de carbono en el suelo
- Ayuda a mejorar el suelo.
- El suelo absorbe más agua y la conserva más tiempo
- Mejorar suelos erosionados.
- Ayuda a la contención de nutrientes. (CONtexto ganadero, 2019)

15 ABONOS ORGÁNICOS

15.1 COMPOST ORGÁNICO

El compost natural es un abono orgánico que se obtiene a partir de la descomposición natural en presencia de oxígeno de residuos orgánicos, bien por medio de microorganismos como bacterias y hongos o bien por lombrices también llamado vermicompostaje. Dependiendo del tipo de residuos empleados a partir de 100kg podemos obtener alrededor de 20kg de compost orgánico (Valenzuela & Fernández, 2020).

Este tipo de compost es obtenido a partir de materiales orgánicos de distinto origen los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de fermentación aerobia. (Cádiz, Huelva, & et al, 2007)

Tabla 2. Composición del compost orgánico

Elementos	Composición
Carbono total	9,34%
Nitrógeno total	1,05%
Fosforo disponible	0.32%
Hierro	758,87
Zinc	12.7%
Manganeso	35.25%
Cobre	4.42%
Magnesio	689,32%

Elaborado por: (Bravo , 2017)

15.1.1 Ventajas del compost

- Reduce la cantidad de materia orgánica que va a los vertederos
- Reduce el uso de fertilizantes inorgánicos
- Ahorra agua de riego debido a la capacidad de retención del agua en el compost
- Aporta varios nutrientes necesarios para el desarrollo natural de las plantas.

- Según el estudio bibliográfico realizado el abono orgánico que se recomendaría es el abono realizado en una compostera ya que se puede reciclar los residuos orgánicos que salen del hogar. Para la elaboración de la compostera se siguió el ejemplo de (Montes, 2010)

15.1.2 Preparación de una compostera.

Materiales

- Palets de madera
- Hojas secas
- Residuos vegetales: cáscaras de frutas, tallos y hojas de hortalizas y cáscaras de huevos, restos de café y bolsitas de té.
- Papel, cartón y periódico reciclado
- Tierra negra.
- Agua

Preparación

1. Con los palets de madera construir el área de la compostera de 4 metros largo por 4 metros de ancho fijando muy bien con los clavos.
2. Se afloja la tierra del área de composta mínimo de 30 centímetros de profundidad para ayudar con la aireación y drenaje.
3. Se coloca una capa de vegetación seca de 10 cm lo que es equivalente a cuatro cubetas de 20 litros.
4. Se agrega una capa de residuos vegetales 10 cm.
5. Se coloca 2 cm de tierra negra, equivalente a una cubeta de 20 litros.
6. Se coloca una capa de 2 centímetros de papel, cartón y periódico.
7. Posteriormente se va alternando las capas de materia verde, materia seca, tierra negra y papel hasta llegar al metro de altura que tiene el palet.
8. Se termina de llenar la compostera con la capa de tierra y se riega.
9. Con ayuda de los palos de madera se realiza hoyos para que el agua pueda filtrar bien.
10. La descomposición y maduración dura un mínimo de 3 meses, pero se sabrá que la composta esta lista cuando no se puede reconocer las materias originales. (Montes, 2010)

El abono orgánico compost la recomendación es 2kg de compost por 1m². (SAG, 2017)

15.2 BIOPREPARADOS

Son sustancias y mezclas de origen vegetal, animal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas o repelentes y atrayentes de insectos para la prevención y control de plagas y/o enfermedades. Los biopreparados incluyen, bioestimulantes, biofertilizantes (abonos), biofungicidas (para control de enfermedades) y bioinsecticidas para el manejo de insectos plaga. (Terrille, 2010)

15.2.1 Té de estiércol

Té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido mediante un proceso de fermentación aerobia. Durante el proceso de elaboración de este producto el estiércol suelta sus nutrientes en el agua y estos se vuelven disponibles para las plantas. (Estoesagricultura, 2018)

Tabla 3. Composición del té de estiércol

Composición	Contenido
Nitrógeno	10.3%
Fosforo	5.8%
Potasio	3.1%
Magnesio	1.3%
Calcio	1.3%

Elaborado por: (Estoesagricultura, 2018)

15.2.2 Ventajas del té de estiércol

Es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. Durante este proceso el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas, este abono es rico nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio que ayudan a nutrir a la planta y mejorar la calidad del suelo. (Mosquera, 2010)

Materiales

- Una caneca o tanque de plástico de 200 litros de agua.
- Un saquillo.
- 25 libras de estiércol fresco (vaca, chanco, gallina, cuy, borrego)
- 4kg de hojas de leguminosas.
- 1 cuerda de 2m de largo.
- 1 pedazo de plástico para tapar la caneca.
- 1 piedra de 5kg de peso.
- 1 litro de leche.
- 1 litro de melaza.

Procedimiento

1. En el saquillo colocar las 25 libras de estiércol, con las hojas de leguminosas picadas conjuntamente con la piedra, se amarra el saquillo y se coloca en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de la caneca como si fuera una bolsa de té.
2. Agregar la leche, la melaza y completar la caneca con agua fresca.
3. Se cierra la caneca con el plástico dejando que pase el oxígeno y dejar fermentar mínimo por dos semanas, pero es recomendable dejar hasta que no tenga ningún olor.
4. Se exprime el saquillo y se retira de la caneca. Esta listo para utilizarse.

Aplicación

1 litro de té de estiércol se mezcla en 5 litros de agua, una vez mezclado el té de estiércol le ponemos en una bomba para fumigar, colocamos los 5 litros en 15 litros de agua para que sean 20litros. Se puede aplicar de 8 a 15 días y dura hasta 6 meses en un lugar fresco sin exposición a la luz. (Mosquera, 2010).

16 FUNGUICIDA ORGANICO

16.1 Cola de Caballo

El alto contenido de sílice en la planta y la presencia de una saponina toxica para los hongos llamada “Equisetonina” hace de este producto un excelente funguicida contra la roya, oídio, mildiu, phytophophthora sp, cercospora, antracnosis, moteado, septoriosis, monilia, botrytis sp y alternaría. También actúa contra la araña roja y el pulgón. Su principal mecanismo de acción está en que favorece la formación de paredes celulares más gruesas que impiden la implantación de patógenos. Se recomienda su uso tanto como preventivo, como curativo. (agrolanzarote, 2018)

Materiales

Para preparar 100lt se utiliza

- 1kg de hojas de cola de caballo.
- 10 litro de agua.
- Recipiente metálico de 20 litros para decocción
- Recipiente de plástico de 100 litros para la dilución.

Procedimiento

1. Hervir 1kg de plantas de cola de caballo durante 1h
2. Enfriar y dejar reposar.
3. Filtrar y colar

Rendimiento y almacenamiento del preparado

Puede rendir 10 litros para 100m² de cultivos y el producto se puede conservar por 1 mes máximo en envases de vidrio. (Terrille, 2010)

17 BIOINSECTICIDA

17.1 Extracto alcohólico de ajo y ají

Eficaz en ácaros, pulgones, mosca blanca, minador y trips. Para preparar 1lt. Se utiliza. (Terrille, 2010)

Materiales

- 50 gr de ajo
- 50 gr de ají
- 1 lt de alcohol etílico de 90°
- 1 frasco con tapa hermética
- Lienzo o filtro para exprimir
- Licuadora.

Preparación

1. Licuar los ajos y ajíes.
2. Macerarlos en 1lt de alcohol de 90° por 7 días.
3. Filtrar el material para eliminar las partes gruesas de ajo y ají
4. Almacenar en un recipiente hermético.

Efecto o acción que se logra: Actúa como insecticida por contacto.

Dosis de uso, período y momento de aplicación: Dependiendo de la incidencia de plagas se aplica entre 5 y 7 ml/lt de agua con una frecuencia de 5 a 7 días.

Rendimiento y almacenamiento del preparado

Rendimiento de 1lt diluido en 200lt de agua permite cubrir entre 1 ha. Se debe conservar en frascos oscuros y en lugares frescos hasta por 6 meses. (Terrille, 2010)

18 CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

18.1 Corredores biológicos para el manejo de plagas.

Los corredores biológicos corresponden a áreas con alta diversidad de plantas con flores, capaces de atraer enemigos naturales que controlan plagas manteniéndolos a través de año. Con los corredores biológicos es posible conectar a los insectos benéficos en diferentes sectores del predio. Es fundamental considerar la utilización de especies nativas con flores atractivas y con épocas de floración diferentes de manera que el corredor biológico pueda contar con flores durante todo el año. (Rodríguez, 2015)

Tabla 4. Plantas que se pueden implementar en corredores biológicos

Ruda	Eneldo	Caléndula	Manzanilla
Ajenjo	Menta	Milenrama	Mostaza
Romero	Linaza	Hierbabuena	Borraja
Crisantemos	Margaritas	Lavanda	Jacintos

Elaborado por: (Peredo, 2020)

18.2 Cultivos de cobertura.

Los cultivos de cobertura generalmente con plantas herbáceas, perennes o anuales que son sembradas para cubrir el suelo durante todo el año o parte de él. Estas plantas se pueden incorporar al suelo a través de la labranza o se puede dejar en el terreno. Para atraer a insectos benéficos. (Rodríguez, 2015)

Tabla 5. Cultivos de cobertura

Avena y vicia	Trigo, cebada, avena	Phacelia	Mostaza
Trébol encarnado	Trébol blanco	Alforfón	Ray grass

Elaborado por: (Forigo, 2018)

18.3 Cercos vivos

Los cercos vivos son cercos basados en la utilización de arbusto con flores o de árboles que aparte de permitir la separación entre dos o más cultivos determinados, constituyen una barrera para el fácil desplazamiento de insectos. Además, pueden representar un hábitat apropiado para el establecimiento de enemigos naturales. (Rodríguez, 2015)

Tabla 6. Ejemplos de cercos vivos

Cedrón	Supirroza	Hortencia	Abelia
Ruda	Ligustrina	Majuelo	Eugenia

Elaborado por: (Admin, 2018)

18.4 Control etológico para plagas

Se define por trampas de colores para tener un control moderado en los cultivos según (Torres Pardo, 2011) son:

- Colores amarillos y blancas para: ácaros, afidios, minadores y moscas blancas
- Colores celestes y morado: trips.

Este tipo de trampas se puede colocar feromonas y melaza. (Torres Pardo, 2011)

19 Asociación de cultivos

Se trata de plantar hortalizas, plantas medicinales y aromáticas, árboles frutales. En el huerto de manera que se cree una relación beneficiosa entre ellas. La asociación de cultivos es una práctica que aporta beneficios tan importantes como la prevención de enfermedades y plagas.

(Agriculturers, 2018)

19.1 Beneficios de la asociación de cultivos

- Optimizar el espacio disponible
- Optimizar el uso de sustrato
- Favorecer el control agroecológico de los insectos dañinos
- Evita el crecimiento de plantas espontaneas. (Agriculturers, 2018)

19.2 Ejemplos de asociación

- Cuando asociamos eneldo con repollo y zanahoria, disminuye la cantidad de gusanos que atacan al repollo.
- La menta cerca de las crucíferas aleja las plagas que atacan a esas plantas.
- Intercalar salvia común entre repollos y zanahorias aleja a los dípteros a través de una acción repelente.
- Plantas de tomillo en el tablón de los repollos, impiden la presencia de la lagarta de las hojas y mosca de repollo. (Agriculturers, 2018)

20 HORTALIZAS

21 FAMILIA QUENOPIODIACEAS

21.1 Remolacha

21.1.1 Descripción botánica de la remolacha

Son plantas herbáceas anuales, bienales o perennes, alógamas con autocompatibilidad parcial con una raíz generalmente engrosada, tallo ramificado y acostilado sus hojas basales en roseta, ovado-cordadas a rómbico-cuneadas y hojas caulinares rómbicas, peciolo suculentos y flores en panículas cimosas, axilares o terminales, con más de 6 flores por cima. Se cultiva por su raíz sacarífera, forrajera o comestible o por sus hojas y peciolo comestibles o forrajeros. (Agro.es, 2013)

21.1.2 Factores agroclimáticos

Las mejores temperaturas para el crecimiento de las hojas son de 21 a 30 °C, mientras que para el desarrollo de la raíz engrosada de buena calidad (buen color, textura y contenido de azúcar) es de 16 a 21 °C., temperaturas mayores a 25 °C pueden reducir la calidad del producto, provocando decoloración interna, observándose círculos claros y oscuros en la raíz engrosada. La floración es inducida por temperaturas de 4 a 10 °C. (Ortega, 2011)

Los suelos aptos para este cultivo son los franco-arenosos, limosos, con buena profundidad y buena fertilidad natural. El drenaje natural debe ser bueno puesto que el cultivo no tolera el encharcamiento. Suelos con muchas piedras no son recomendados ya que deforman la raíz. El pH debe oscilar entre 6.0 y 6.5. (Chusin Ayala & Yanza Calva, 2019)

21.1.3 Establecimiento del cultivo

La betarraga se planta directamente a la tierra en surcos de 2cm de profundidad. Antes de sembrar es recomendable remojar las semillas uno o dos días en agua. Al momento que empiezan a crecer las primeras hojas, se debe retirar de la tierra una planta por medio para dejar espacio de crecimiento a las que queden. Cuando están un poco más grande se dejan plantas a 8 cm de separación si se quieren betarragas o remolachas pequeñas o a 25 cm si se prefieren grandes. (El huerto urbano, 2011)

La distancia de siembra recomendada para el establecimiento en un huerto urbano es de 8 a 25 cm entre plantas con una distancia entre líneas de plantación en el huerto es de 30 cm. (El huerto urbano, 2011)

21.2 Acelga

21.2.1 Descripción botánica de la acelga

Sistema radicular Raíz bastante profunda y fibrosa, napiforme de color blanco amarillento. Hojas Constituyen la parte comestible y son grandes de forma oval tirando hacia acorazonada; tiene un pecíolo o penca ancha y larga, que se prolonga en el limbo; el color varía, según variedades, entre verde oscuro fuerte y verde claro, los pecíolos pueden ser de color crema o blancos, los tallo pueden llegar a medir hasta 1.50 m en la etapa de floración, sobre éste se emiten las flores y las semillas. Las flores necesitan pasar por un período de temperaturas bajas. (Costa Cordova, 2015)

21.2.2 Factores agroclimáticos

El desarrollo vegetativo está comprendido entre un mínimo de temperatura a los 6°C y un máximo de 27 a 33°C con un medio promedio entre 15 y 25°C. Las temperaturas de germinación están entre 5°C de mínima y 30 a 35°C de máxima. Este cultivo requiere un suelo franco arenoso, suelos profundos y permeables con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica, es un cultivo que soporta bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a los cloruros y sulfatos, un pH óptimo de 7.2 pero se recomienda que este entre los 5.5 y 8 de Ph. (Infoagro, 2003)

21.2.3 Establecimiento del cultivo

La acelga necesita suelos con la textura franco arcillosa-arenosa ya que requiere suelos profundos, permeables, con gran poder de absorción y ricos en materia orgánica. Es un cultivo que soporta muy bien la salinidad del suelo, resistiendo bien a cloruros y sulfatos, pero no tanto al carbonato sódico. Requiere suelos algo alcalinos, con un pH óptimo de 7,2 vegetando en buenas condiciones en los comprendidos entre 5,5 y 8; no tolerando los suelos ácidos. (Infoagro, 2003).

En la acelga se utiliza normalmente la siembra directa, colocando de 2 a 3 semillas por golpe, distantes 0,35 cm sobre líneas espaciadas de 0,4 a 0,5 m, ya sea en surco sencillo o doble. (Infoagro, 2003)

21.3 Espinaca

21.3.1 Descripción botánica

La raíz tiene un sistema radicular es pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial, tiene una raíz principal que alcanza aproximada de 15 a 20 cm de profundidad en el suelo. **El tallo** forma parte de una agrupación conjuntamente con las hojas, tiene un alcance aproximadamente de 30 a 100 cm en el que se sitúan las flores y se forman las hojas en forma de roseta. **Las hojas** poseen un peciolo largo crecen de forma alterna en el tallo y son de color verde intenso a oscuro, no existen forma establecida para la planta. **Las flores** Son de color blanco y/o verde amarillento. Las flores masculinas, agrupadas entre 6-12 espigas terminales o axilares presentan un color verde y forman un perianto con 4-5 pétalos y 4 estambres. (Camara de comercio de Bogota, 2015)

21.3.2 Factores agroclimáticos

Temperatura de germinación 7-23°C con una humedad relativa 60 y 75%, requerimiento hídrico 800 a 1600 mm/año, tipo de suelo: Franco o franco arenoso y un pH modernamente ácido, valores entre 5.7 y 6.8 (Camara de comercio de Bogota, 2015)

21.3.3 Establecimiento del cultivo

La siembra con plántulas lo hace principalmente para producir espinacas tipo “baby” ya que se puede realizar la poda de hojas, se implementa en camas realizando un hoyo para la introducción de la raíz y cubriendo hasta la base de las hojas. (Jiménez & Espinoza, 2010)

Distancia entre una plántula a otra es 10 cm y la distancia entre hileras de cultivo es 30 cm. (El huerto urbano, 2011)

22 FAMILIA COMPUESTA

22.1 Lechuga

22.1.1 Descripción botánica

La lechuga es una hortaliza de hojas sueltas o acogolladas, listas para el consumo directo en ensaladas y otras preparaciones gracias a sus características organolépticas. **Tallo:** Son cortos y llevan una roseta de hojas que varían de tamaño, textura, forma y color según la variedad del cultivo. **Raíz:** Es de tipo pivotante y denso alcanza una longitud de 30 cm. **Hojas** son basales, numerosas y grandes. Se desarrollan en rosetas, pero sus formas son ovales, oblongas, ramificadas,

crespas o lisas también pueden ser brillantes u opacas según la variedad. **Flores** son de color amarillas, pequeñas y se agrupan en un mismo nivel. (Camara de comercio de bogota, 2015)

22.1.2 Factores agroclimáticos

Temperatura entre 15 y 18°C, requerimiento hídrico de 300 a 600mm/año, tipo de suelo franco arcilloso-franco arenoso y Rango de pH entre 5.7 y 6.5 (Camara de comercio de bogota, 2015)

En general todos los suelos son adecuados para el cultivo de lechuga dada su alta adaptabilidad a suelos desde arenosos hasta arcillosos. Sin embargo, se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos o franco-arenosos, que presenten un alto contenido de materia orgánica y buen drenaje. La lechuga es tolerante a pH ácidos y es medianamente tolerante a la salinidad (Camara de comercio de bogota, 2015)

22.1.3 Establecimiento del cultivo

Por lo general el cultivo de lechuga se realiza por trasplante y esta hortaliza se adapta muy bien a diferentes tipos de suelo por lo que puede ser establecido, cuando se siembre en el suelo se recomienda adecuarlo correctamente para que sus raíces puedan desarrollarse bien. (Camara de comercio de bogota, 2015)

La distancia entre plantas es de 25 cm y distancia entre hileras es 30 cm (El huero urbano, 2012)

23 FAMILIA CRUCIFERAS

23.1 Col

23.1.1 Morfología de la col

En el primer ciclo vegetativo, la planta forma un tallo herbáceo, grueso, corto, jugoso, erecto y sin ramificaciones con su parte exterior leñosa con entrenudos cortos alcanzando no más de 30cm. (Morocho, 2016)

La cabeza de la col está constituida por hojas ramificadas y parten del tallo con un ángulo que es diferente según la variedad y que va a definir su compactación. Tiene una raíz pivotante con raíces secundarias que absorben los nutrientes y el agua, este sistema radical mide entre 40 y 45cm. (Pérez, 2003)

23.1.2 Factores agroclimáticos

El cultivo de la col se adapta a suelos francos y franco arenosos también a suelos alcalinos con un pH de 6 a 6.5 con una gran cantidad de materia orgánica, por sus características prefiere los climas templados entre 13°C a 18°C la planta tiene una buena adaptabilidad que incluso soporta ligeras heladas hasta -7°C, este cultivo requiere de una luminosidad entre cuatro y nueve horas de sol diarias adaptándose bien a las alturas desde 2000m.s.n.m hasta 3000m.s.n.m. (Quintero, 1986)

23.1.3 Establecimiento del cultivo de la col

Para poder sembrar o trasplantar la col en un huerto urbano se debe preparar el suelo y la plántula de la col debe tener al menos de 30 a 40 días de ser sembrada en semillero para eso las plantitas habrán de tener de 5 a 6 hojas verdaderas y una altura de 15 a 20 cm que pueda fijarse exitosamente en nuestro huerto. (Quintero, 1986). El marco de plantación para el cultivo de la col es 30cm entre planta y 60cm entre hilera para que tenga una buena aireación. (El huerto de urbano, 2011)

23.2 Coliflor

23.2.1 Morfología de la coliflor

La coliflor posee una raíz principal gruesa con un diámetro entre 4 a 8 cm con raíces secundarias, la parte exterior está formada por un grueso tallo de 4 a 8 cm de diámetro en el que se insertan grandes hojas de 25 a 50cm y oscila de 7 a 20 cm, la parte comestible de la planta es la influencia conocida como pella y está formada por una masa compacta de. El diámetro de la pella oscila entre los 20 a 30 cm y los 2.5 kg de peso. (Frutas&Hortalizas, 2013)

23.2.2 Factores agroclimáticos según

La coliflor se adapta a una altitud de 1000 a 3100 m.s.n.m, con una precipitación de 700 a 1500mm, a una temperatura optima de 12 a 18°C, mínimo 10°C y máxima 27°C necesitando 4 a 8h sol por día y con una humedad relativa de 90 a 95%. (Iblay, 2009)

23.2.3 Suelo y agua

La textura del suelo debe ser franco arenoso, franco arcilloso-limoso y un Ph optimo entre 5.5 a 6.8 aunque tolera rango de 5.0 a 7.5. El cultivo de la coliflor tiene un requerimiento hídrico de 500 a 600 mm/ciclo y se suele aplicar de 8 a 14 riegos con una frecuencia semanal. (Iblay, 2009)

23.2.4 Establecimiento del cultivo

Para poder sembrar o trasplantar la coliflor en un huerto urbano la plántula debe tener al menos de 30 días de ser sembrada en semillero para eso las plantitas habrán de tener de 5 a 6 hojas verdaderas y una altura de 10 a 15 cm que pueda fijarse exitosamente en nuestro huerto. El marco de plantación recomendada para un huerto urbano es de 0.5 m entre plantas y la distancia entre camas es de 0.8m (Mundi, 2011)

23.3 Rábano

23.3.1 Descripción botánica

Los rábanos son plantas herbáceas, anuales o bienales, cultivadas como anuales, alógamas de autoincompatibilidad variable. Raíz pivotante, gruesa y carnosa, de carne blanca con tallos erectos de 1,5 m de altura sus hojas son caulinares menos lobuladas y dentadas, de 25-40 x 10-15 cm, con peciolos más cortos que los de las hojas basales y flores con pedicelos de 7-0 mm, en racimos axilares y terminales. (Agro.es, 2013)

23.3.2 Factores agroclimáticos

Los climas templados son óptimos para el cultivo de rábano teniendo en cuenta que hay que proteger al cultivo durante las temporadas de altas temperaturas, el desarrollo vegetativo tiene lugar entre los 6°C y los 30°C, con el óptimo se encuentra entre 18-22°C. Se adapta a cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los suelos profundos, arcillosos y neutros. E pH debe oscilar entre 5,5 y 6,8. No tolera la salinidad. (Inforagro, 2003)

23.3.3 Establecimiento del cultivo

Crecen bien en el suelo o contenedores con una profundidad mínima de 10 cm. Utilice suelo o sustrato bien nutrido que tenga buen drenaje. Para sembrar puede realizar pequeños surcos de 1-1.5 cm de profundidad y con una distancia de 8-12 cm entre ellos, dependiendo del tamaño de la variedad. Colocar 1 semilla cada 5 cm cubrir con suelo o mezcla y 5cm entre hileras. Regar inmediatamente después de sembrar, no dejar que el suelo pierda la humedad. (Reynoso, 2015)

24 FAMILIA UMBELIFERAS

24.1 Apio

24.1.1 Descripción botánica

Es una planta herbácea y consta de un tallo hueco, cilíndrico y ramificado del que brotan las hojas grandes cuyos peciolo son pencas comestibles. El tallo se alarga en condiciones normales durante el segundo año siendo muy ramificado y hueco alcanza una altura de 30 a 80 cm incluso hasta 1m, su raíz principal es pivotante y profunda. Las hojas brotan en forma de corona, el apéndice del limbo es dentado y el peciolo se denomina penca. (Frutas&Hortalizas, 2013)

24.1.2 Factores agroclimáticos

Este cultivo no soporta climas muy fríos, sobre toso por las heladas. La temperatura mínima para que inicie su desarrollo es de 9°C y 10°C, para su óptimo desarrollo se da entre los 18°C y 25°C. La temperatura mínima para su germinación no puede bajar de los 5°C. (La hora, 2015)

Los suelos de textura franco, profundos y bien drenados, con buena cantidad de materia orgánica son recomendables, con un pH que oscile entre 6.8 y 7.2. El cultivo de apio es resistente a la salinidad del suelo, salvo en estado de plántula es más sensible por razón que sufre un estrés al momento que es trasplantada. (Goites, 2017)

24.1.3 Establecimiento del cultivo

Cuando la plántula alcanza los 15 cm de altura y ha desarrollado 3 ó 4 hojas verdaderas, con una longitud de peciolo de unos 10 cm y de limbo de hoja de 4 a 5 cm, está lista para el trasplante, siempre que tenga un adecuado crecimiento radical. (Infoagro, 2002)

La distancia entre plantas es de 30cm con una distancia de hileras de 38 cm. (Huerto Urbano, 2012)

25 FAMILIA LILÁCEAS

25.1 Cebolla de bulbo

25.1.1 Descripción botánica

La cebolla posee un sistema radicular limitado y como consecuencia da poca capacidad de absorción, luego de la germinación la raíz primaria es producida por la plántula a partir de la radícula. Todas las raíces se desarrollan posteriormente a partir del tallo verdadero, son raíces adventicias. El tallo que sostiene la inflorescencia y mide de 80 a 150 cm de altura con inflamamiento

ventrudo en su mitad inferior. Hojas envainadoras, alargadas y puntiagudas en su parte libre. Flores hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas. Y el fruto es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa. (Infoagro, 2003)

25.1.2 Factores agroclimáticos

La cebolla de bulbo se desarrolla bien desde las zonas cálidas hasta climas fríos, con temperaturas que van desde los 20 a los 10 grados centígrados, según la variedad, obteniéndose una mayor producción y calidad en zona media y fría, es decir, entre 1.500 y 3.000 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 12 a 20 grados centígrados. El requerimiento de agua para el cultivo es de 1.000 a 1.600 milímetros distribuidos durante todo el año. (Vera, Villamizar, & Espinosa, 1991)

25.1.3 Establecimiento del cultivo

La siembra de la cebolla puede hacerse de forma directa o en semillero para posterior trasplante, siendo esta última la más empleada. La cantidad de semilla necesaria es muy variable (4 g/m²), normalmente se realiza a voleo y excepcionalmente a chorrillo, recubriendo la semilla con una capa de mantillo de 3-4 cm. de espesor. La época de siembra varía según la variedad y el ciclo de cultivo. Sobre los que se disponen dos líneas de plantas distanciadas a 30-35 cm y 10-15 cm entre plantas. (Infoagro, 2003)

25.2 Ajo

25.2.1 Descripción botánica

Este bulbo está formado por un número determinado de dientes recubierto cada uno de ellos por una túnica de color blanquecino, en un bulbo puede haber entre 8 y 14 dientes con un peso de 30 a 100 g. Plantas perennes cultivadas como anuales y con bulbos compuesto de 3 a 6 cm de diámetro, cada diente tunicado tiene una envoltura común blanquecina sus hojas planas y aquilladas de 6 por 1.3 cm, el apéndice agudo y de color verde. Sus Flores con pedicelos de 1-2cm (Agroes, 2013)

25.2.2 Factores agroclimáticos

Planta rustica que se desarrolla en climas templados. Crece vigorosamente con temperaturas comprendidas entre 8 y 20°C. Se adapta bien a cualquier tipo de terreno siempre y cuando no sea ni muy húmedo ni muy pesado, se desarrolla mejor en suelos medios y ligeros. Es una planta

moderadamente tolerante a la acidez 6.8 a 5.5 del suelo y suele ser permisiva con la salinidad. (Al-Safadi & Faoury, 2006)

25.2.3 Establecimiento del cultivo

Con la preparación del terreno los bulbos deben ser desgranados con 5 a 10 días antes de comenzar la siembra con el fin de evitar almacenajes prolongados que originan el vaciado de los dientes debido a la pérdida de humedad, es aconsejable separar los dientes de ajo en grandes, medianos y chicos para una buena siembra. (Zamora, 2016)

La densidad de siembra del ajo en un huerto urbano es de 15 cm entre plantas y 30 cm entre líneas de plantación. (El huerto urbano, 2012)

26 FAMILIA SOLANACEAS

26.1 Pimiento

26.1.1 Descripción botánica

Tiene una raíz axonomorfa de las que se ramifican un conjunto de raíces laterales, la borla de las raíces se profundiza en el suelo de 30 a 60 cm y horizontalmente creciendo se extiende de 30 a 50 cm, el tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión, tiene hojas simples de forma lanceolada a ovalada formadas por un peciolo largo que una a las hojas con el tallo. (Eskola, 2011)

26.1.2 Factores agroclimáticos

La temperatura mínima para germinar y crecer es de 15°C mientras que para florecer y fructificar es de 18°C, las temperaturas optimas oscilas entre los 20 y 26°C Requiere de suelos profundos, sueltos, ricos y con buen drenaje, el cultivo de pimiento se adapta a gran variedad de suelos siempre que estén con buen drenaje ya que es una planta muy sensible a la asfixia radicular. Prefiere suelos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos y bien drenados se adapta a un pH entre 5.5 y 7. Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco- arenosos. (Infoagro, 2017)

26.1.3 Establecimiento del cultivo

El momento ideal para sembrar las semillas de pimientos en un macetero con tierra negra es de 8 a 10 semanas luego se pone el macetero en un lugar protegido del frio esto puede ser dentro de un invernadero o en algún lugar templado de la casa. Cuando las pequeñas plantas de pimiento hayan alcanzado los 13 cm se sacan las más débiles para dejar las más fuertes. Luego estas las traspasamos

al huerto con una distancia entre plantas de 40 cm y entre hileras de cultivo 70 cm. (El huerto urbano, 2011)

27 FAMILIADE FABACEAS

27.1 Arveja

27.1.1 Descripción Botánica

Es una hortaliza anual, herbácea. Los tallos son de modo trepadores y angulosos; existen variedades de crecimiento impetuoso y otras de desarrollo indefinido, dando parte a tres tipos de variedades: enanas, de mediano enrame y de enrame. Las hojas tienen un dúo de pares de foliolos y terminan en zarcillos. Las vainas tienen de 5 a 10 cm de largo, suelen poseer de 4 a 10 semillas; tienen muchos modos de formas y colores variables, según la diversidad. El peso mediano es de 0,20 gramos por unidad modular; el poder germinativo es de 3 años como tope de tiempo, siendo aconsejable utilizar para el cultivo semillas que tengan menos de 2 años a partir su cosecha; en las variedades de semilla rugosa la facultad germinativa es todavía menor. (Lanzarote, 2012)

27.1.2 Factores agroclimáticos

Prefiere climas templados y frescos, zonas ventiladas, no soporta el bochorno. Se adapta a una extensa categoría de suelos, sin embargo, prefiere suelos sueltos, profundos y con un buen drenaje. El pH recomendable está incluido entre 6 y 6.5 (Lanzarote, 2012)

27.1.3 Establecimiento del cultivo

Se reproduce mediante semillas. Para su transmisión se utiliza preferiblemente la siembra directa en el campo. El sembrío se realiza de forma tradicional con el apoyo del azadón o con la azada, manteniendo un adecuado distanciamiento entre plantas para beneficiar el crecimiento. (Lanzarote, 2012)

Densidad de siembra es hileras simples: 40 a 50 cm entre hileras por 20 a 30 cm entre plantas. Hileras dobles: 15 a 20 cm entre hileras mellizas, 60 cm entre hileras dobles y 20 a 32 cm entre plantas. (Castillo, 2018)

28 TABLA NUTRICIONAL DE LAS HORTALIZAS

Hortalizas	Vitaminas y minerales	Beneficios
Arveja, acelga, espinaca, lechuga, apio, col, ajo, remolacha	Vitamina A,	Indispensable para la vista, evita la ceguera nocturna, ayuda en el desarrollo de los huesos
Cebolla, coliflor, arvejas, ajo	Vitamina B1	Evita el cansancio, la depresión y mejora el apetito
Coliflor, col, cebolla, apio, coliflor, ajo, remolacha	Vitamina C	Ayuda a cicatrizar heridas, ayuda a la formación de huesos y dientes
Cebolla, lechuga, acelga, arveja, espinaca, col, apio, ajo, pimienta, remolacha	Calcio (Ca)	Ayuda a la formación de los huesos, dientes
Rábano, acelga, cebolla, col, ajo, pimienta	Hierro (Fe)	Importante para la sangre, evita la anemia
Cebolla, apio, acelga, col, ajo, pimienta, remolacha	Magnesio (Mg)	Ayuda al funcionamiento normal del corazón, ayuda al sistema nervioso
Ajo, cebolla, rábano, apio, acelga, col, ajo, pimienta, remolacha	Fosforo (P)	La falta de este provoca el raquitismo ayuda el sistema nervioso y a la formación de huesos
Apio, coliflor, espinaca, acelga, col, ajo, pimienta, remolacha	Potasio (K)	Ayuda al crecimiento normal del cuerpo, regula el funcionamiento digestivo, crea musculo y controla actividad cardiaca del corazón

Elaborado por: (FAO, 2011)

29 PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS

29.1 Pulgones (*Aphis fabae* Scop.)

Los pulgones son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta. Producen abarquillamiento y amarillamiento de las hojas (Pérez, 2003)

29.2 Mosca de la remolacha (*Pegomya betae* Curtis)

Las larvas de esta mosca perforan las hojas de la remolacha formando unas galerías que son fácilmente apreciables. No suelen ocasionar graves daños en plantas adultas, pero si en plántones pues reduce la superficie de la hoja que hace la fotosíntesis, ocasionando que muera la planta. (Infoagro, 2002)

29.3 Pulguilla (*Chaectocnema tibiali* Illig)

Esta plaga está presente especialmente en suelos arcillosos. La pulguilla en estado adulto no sobrepasa los 2 mm. de longitud. Los ataques se manifiestan en las hojas con pequeños orificios en forma de perdigonada. Estos daños pueden llegar a ocasionar la muerte de la planta. (Infoagro, 2002)

29.4 Gusano gris (*Agrotis segetum*).

Suelen atacar a la planta de la remolacha cuando es pequeña y cuando es grande se introducen por la raíz formando en ella profundas galerías. (Rodas, 2007)

29.5 Gusano blanco (*Melolontha melolontha*).

Este insecto, es un coleóptero y en estado adulto tiene de 2 a 3 cm de largo, con la cabeza de color negro y el resto del cuerpo parduzco ocre. Sus larvas tienen un cuerpo blanquecino, con el extremo posterior abdominal de color negruzco. (Delgado, 2000)

29.6 Gusano de alambre (*Agriotes lineatus*).

También es un coleóptero cuyos adultos miden de 6 a 12 cm de longitud, son de color oscuro y de forma alargada. Sus larvas son de color pardo dorado, con cierta semejanza a los ciempiés, de forma cilíndrica y producen galerías en las raíces de las plantas. (Delgado, 2000)

29.7 Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

La colonia de individuos se sitúa en el envés de las hojas que succionan savia y producen un debilitamiento generalizado de la planta. Segrega gran cantidad de melaza y pronto se instala el hongo negrilla, además de ser un vector transmisor de virus. (Quintero, 2017)

29.8 Antracnosis (*Marssonina panattoniana*)

Sobre las hojas aparecen manchas pequeñas, hundidas, de color amarillento y con un margen rojizo o necrótico. Con el tiempo, dicho anillo rojizo se extiende hacia el interior, necrosando toda la mancha. (Delgado, 2000)

29.9 Oídio (*Erysiphe cichoracerum*)

El oídio es una enfermedad fúngica muy conocida y extendida por casi todos los cultivos. Suele desarrollarse tanto en el haz como en el envés de la hoja, cubriéndose las hojas externas de un micelio blanquecino de aspecto pulverulento. (Infoagro, 2002)

29.10 Mildiu veloso (*Bremia lactucae*)

Las plantas jóvenes son muy sensibles. El hongo se desarrolla sobre los cotiledones. Luego invade los tejidos foliáceos que se esclerosan. Algunas presentan el limbo enrollado en el borde. En las plantas adultas comienza formando en las hojas de la corona unas manchas de color pálido o amarillento, que acaban por necrosarse adquiriendo un color marrón claro. (García Morato, 2016)

29.11 Botrytis o moho gris (*Botrytis cinerea*)

Lesiones acuosas aparecen en las hojas o en la base del tallo, luego a medida que la enfermedad avanza se observa presencia del micelio de un color grisáceo sobre los tejidos parasitados, debido a la pudrición del tejido afectado. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco, pero si el ambiente está seco se produce una putrefacción de color pardo o negro. (Quintero, 2017)

29.12 Oruga de la col (*Trichoplusia ni*)

La familia de los Lepidópteros entre mariposas y polillas son una de las principales plagas de la col sobre todo atacan cuando están en un estado larvario antes de convertirse en mariposas, los daños más comunes son mordeduras en las hojas. (Quintero, 2017)

29.13 Mosca de la col (*Phorbia brassicae*)

Esta plaga ataca a la col y a todas las crucíferas, la puesta de huevos la hacen en el cuello de las coles y labran galerías para poder depositar sus huevos y las lavas comen todos los nutrientes hasta dejar el tallo principal hueco. (Infojardin, 2007)

29.14 Chinchas de la col (*Eurydema oleracea*)

Las chinchas producen picaduras en el limbo de las hojas superiores la chinche succiona los líquidos de la col causando su marchites se puede controlar mediante aplicaciones de cebo. (Ordas & Cartea, 2004)

30 Enfermedades de las hortalizas

30.1 Oidio (*Erysiphe comunis*)

Se manifiestan en las hojas exteriores, pues aparecen cubiertas por una masa algodonosa blanca, de aspecto pulverulento. El daño provocado por esta enfermedad es la reducción del rendimiento de la cosecha (Delgado, 2000)

30.2 Roya (*Uromyces betae*).

Aparecen pequeñas pústulas de 1 mm. de diámetro (soros) de color marrón o anaranjado que contiene un polvillo rojizo que mancha al tocar, instalándose tanto en el haz como en el envés de las hojas. (Yara, 2018)

30.3 Viruela (*Cercospora beticola*).

La enfermedad se manifiesta con la aparición de manchas redondeadas de color grisáceo, con halos de diferente color, uno rojo y otro marrón. Conforme avanza la enfermedad las manchas se extienden uniéndose unas con otras, hasta llegar a cubrir las hojas en su totalidad, como consecuencia las hojas acaban secándose. (Quintero, 2017)

30.4 Hernia (*Plasmodiophora brassicae*)

La hernia de la col es un hongo transmitido por vía del suelo afectando todas las especies de Brassica, infecta todo el tejido radicular formando nódulos estimulando un crecimiento anormal en las partes afectadas restringiendo el crecimiento. (Yara, 2018)

30.5 Podredumbre negra (*Xanthomonas campestris pv*)

Las coles también pueden verse afectados por otro tipo de podredumbre, pero en esta ocasión se ve afectada por unas bacterias conocidas como *Xanthomonas campestris* estas bacterias. (Quintero, 2017).

30.6 Mildiu veloso (*Pernospora parasitica*)

En los cultivos de col, el mildiú veloso mostrara síntomas que comienzan con manchas amarillas irregulares en las hojas estos mismos cambiarán a un color marrón claro. Las condiciones que favorecen son condiciones húmedas y frías. (Montero, 2019)

30.7 Roya blanca de las crucíferas (*Albugo candida*)

Esta enfermedad de origen fúngica ataca a hojas, tallos y flores produce en las plantas deformaciones y ulceraciones que desprender polvo blanquecino. (Cedeño, Quintero, Pino, & Domínguez , 2006)

30.8 Pie negro de las coles (*Poma lingam Tode*)

En las hojas se produce manchas cenicientas y borde irregular que acaban por secarse dejando agujeros sobre ellas y se forman grumos negros donde se producen las conidias, en los tallos se forman lesiones alargadas con bordes de color púrpura base. (Castilla & León, 2020)

30.9 Botrytis (*Botrytis cinerea*)

Este hongo es causante de la pudrición de tejidos, se desarrolla siempre bajo condiciones de humedad muy abundante y temperaturas templadas que ataca a raíces jóvenes. (García Morato, 2016)

31 VALIDACIÓN DE PREGUNTAS

- ¿Cómo determinar el área disponible para la producción agrícola urbana en la Barrio San Felipe de la ciudad de Latacunga?
- ¿Cómo elaborar una propuesta de huertos hortícolas urbanos del barrio San Felipe?

32 METODOLOGÍA

32.1 Tipo de investigación Descriptiva

Se realizó un levantamiento del área en estudio mediante el sistema de información geográfica con los programas Google Earth, Google Earth Pro y el programa ArcGis para conocer la disponibilidad de áreas improductivas del barrio San Felipe y realizar una propuesta de implementación para huertos urbanos.

32.2 Fase de Planificación

Recopilación de información de Google Earth y Google Earth Pro para determinar las coordenadas de zonificación del área en estudio y desarrollar los mapas en ArcMap.

32.3 Fase de desarrollo

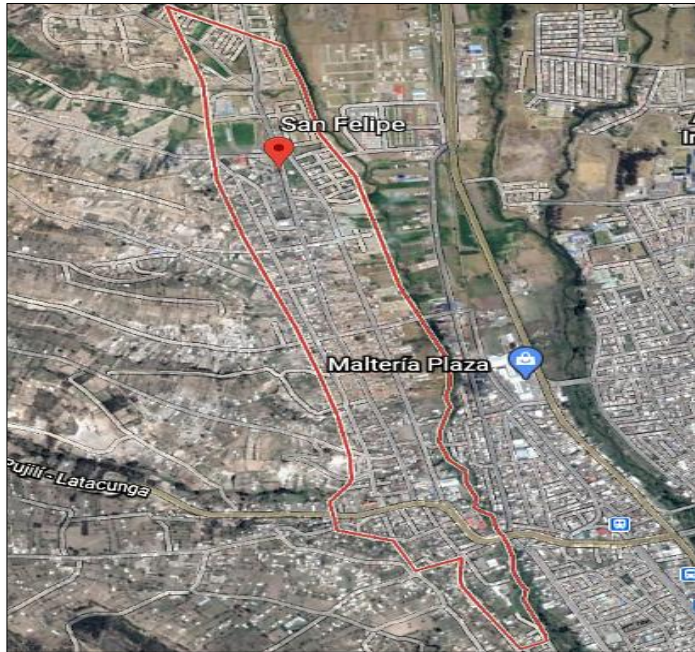
Separación y determinación de áreas totales del Barrio San Felipe zona urbana en ArcMap.

32.4 Fase final

Propuesta de agricultura urbana.

32.5 Área delimitada del barrio San Felipe mediante el programa Google Earth.

Figura 1 delimitación del barrio San Felipe en el programa Google Earth.



Elaborado por: google maps, 2021

En “Google Earth” se buscó el nombre del área en estudio “barrio San Felipe, Latacunga” programa redirigió a la zona delimitada como muestra la (Figura 1). Se tomará las coordenadas GPS (Sistema de posicionamiento global), necesarias que serán transcritas en Excel.

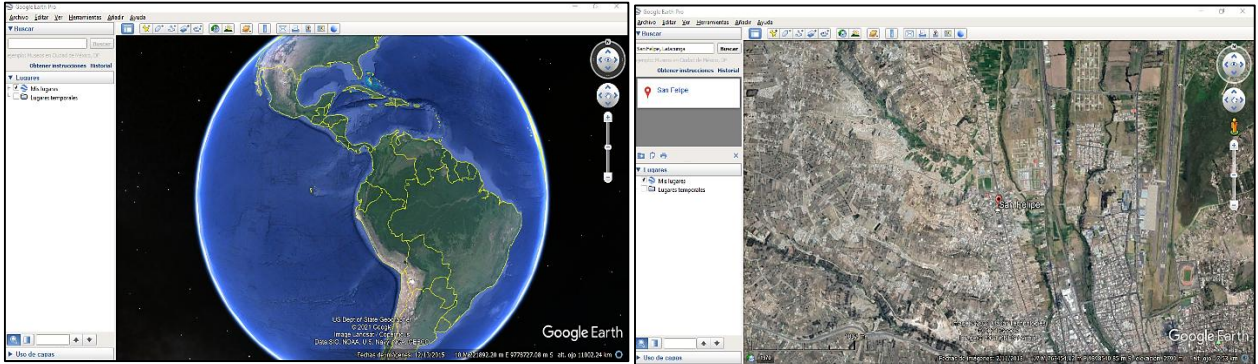
Figura 2. Descarga de la aplicación Google Earth Pro.

The image shows a Google search interface with the query 'google earth descargar'. The search results include a link to 'Descargar Google Earth - Google.es'. To the right, a portion of the Google Earth Pro download page is visible, featuring the text 'Descargar Google Earth Pro para PC o Mac' and a section titled '1. USO DEL SOFTWARE' with terms and conditions.

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

En el buscador google se descargó la aplicación “Google Earth Pro” (**Figura 2**), para poder transformar las coordenadas GPS a UTM

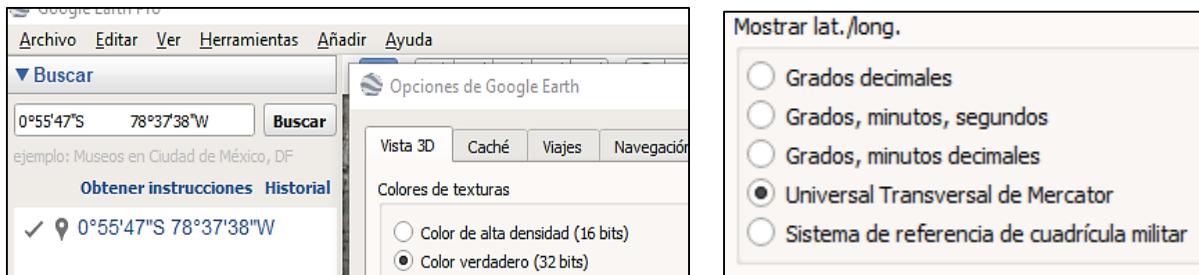
Figura 3. Google Earth Pro.



Elaborado por: Google hearth, 2021

Al abrir el programa ya instalado en la computadora apareció el globo terráqueo y en el buscador se buscó el nombre del sector en estudio “Barrio San Felipe, Latacunga” (**Figura 3**).

Figura 4. Transformación de coordenadas GPS a UTM.



Elaborado por: Google hearth,2021

Para poder transformar las coordenadas GPS a UTM en el programa Google Earth Pro se dio clic en la parte superior izquierda en la opción herramientas y aparecieron varias pestañas y se seleccionará opciones. Se mostrará una tabla como se muestra en la (**figura 4**) en mostrar lat./long. Se marcó la opción Universal Transversal de Mercator (UTM) para poder cambiar las coordenadas.

Figura 5. Búsqueda de coordenadas GPS en el buscador de Google Earth Pro.



Elaborado por: Google hearth,2021

Las coordenadas GPS que se transcribió en Excel se colocó en el buscador y se procedio a dar un clic derecho sobre el punto marcado en el mapa dirigiéndose a la última opción “propiedades” allí está la coordenada transformada a UTM indicada en coordenada Este y coordenada Norte (**Figura 5**)

Figura 6. Transformación de datos en Excel para ArcMap

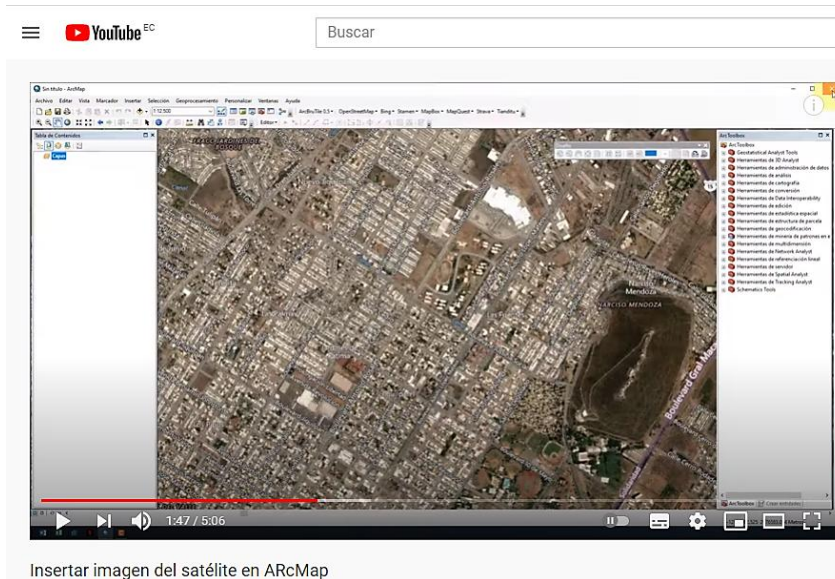
	A	B	C
1	ID	X	Y
2	1	763114,76	9899362,05
3	2	763485,73	9899023,79
4	3	763609,29	9898777,87
5	4	763732,88	9898562,68
6	5	763856,26	9898040,20
7	6	764010,70	9897702,08
8	7	764010,60	9897548,43
9	8	764010,56	9897486,97

Elaborado por: Joselyn Pontón,2021

Cuando se recopilo todos los datos UTM en el Excel, los puntos se cambiaron por comas para que pueda ser leídos por el programa ArcGis y guardamos en el formato excel: **libro Excel 97-2003** ya que el programa ArcGis acepta ese formato. (**Figura 6**).

32.6 Instalación del programa arcbrutile 0.7

Figura 7. Video instructivo para la descarga del programa ArcBrutile 0.7



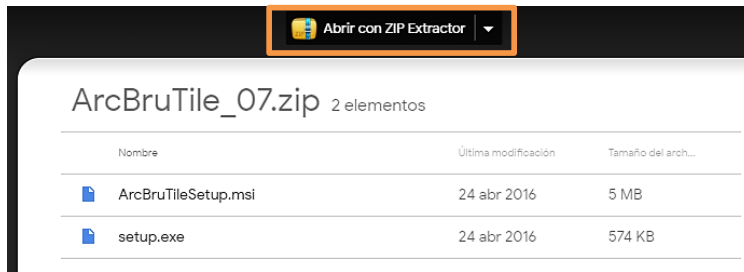
Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

En YouTube se buscó “Insertar imagen del satélite en ArcMap” o como se indica en el link <https://www.youtube.com/watch?v=ZXaxWa8PUr0> para seguir todos los pasos.

Figura 8. Descarga del programa ArcBrutile 0.7

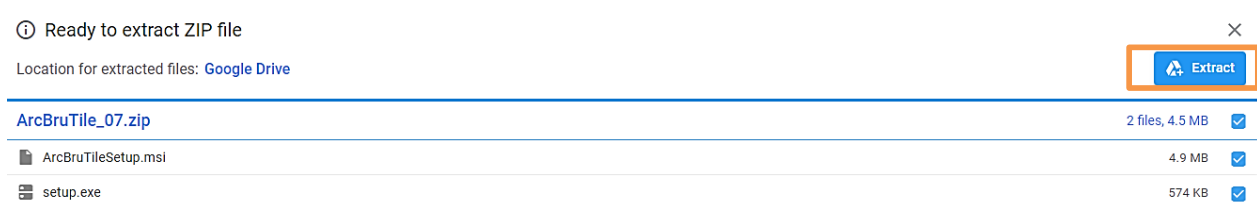


Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

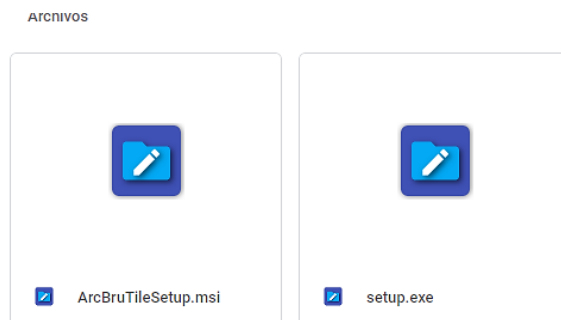
Figura 9. ArcBbrutile

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

Al ingresar en el link de la descripción apareció un enlace rojo (**figura 10**) redirigiendo a un archivo zip extractor (**Figura 11**)

Figura 10. Archivos para la descarga de Arcbrutile 0.7

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

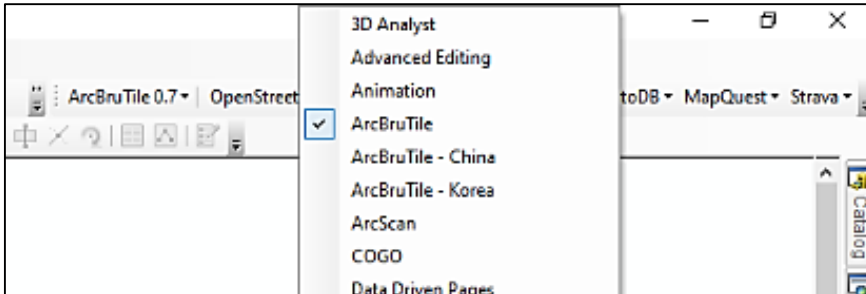
Figura 11. Archivos drive de ArcBrutlie

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

Al dar clic en Extrac y se empezó a generar los archivos y estuvo listo se seleccionó la opción view files (**figura 12**). Se redirigió a un archivo en google drive dando clic derecho en el archivo ArcBrutlie 0.7 para proceder a su descarga (**figura 13**) Para poder realizar la instalación correcta del ArcBrutlie en ArcGis el mismo programa deberá estar completamente cerrado.

32.7 Creación de los mapas del barrio San Felipe, cantón Latacunga mediante ArcBrutile 0.7 en el programa Arcmap.

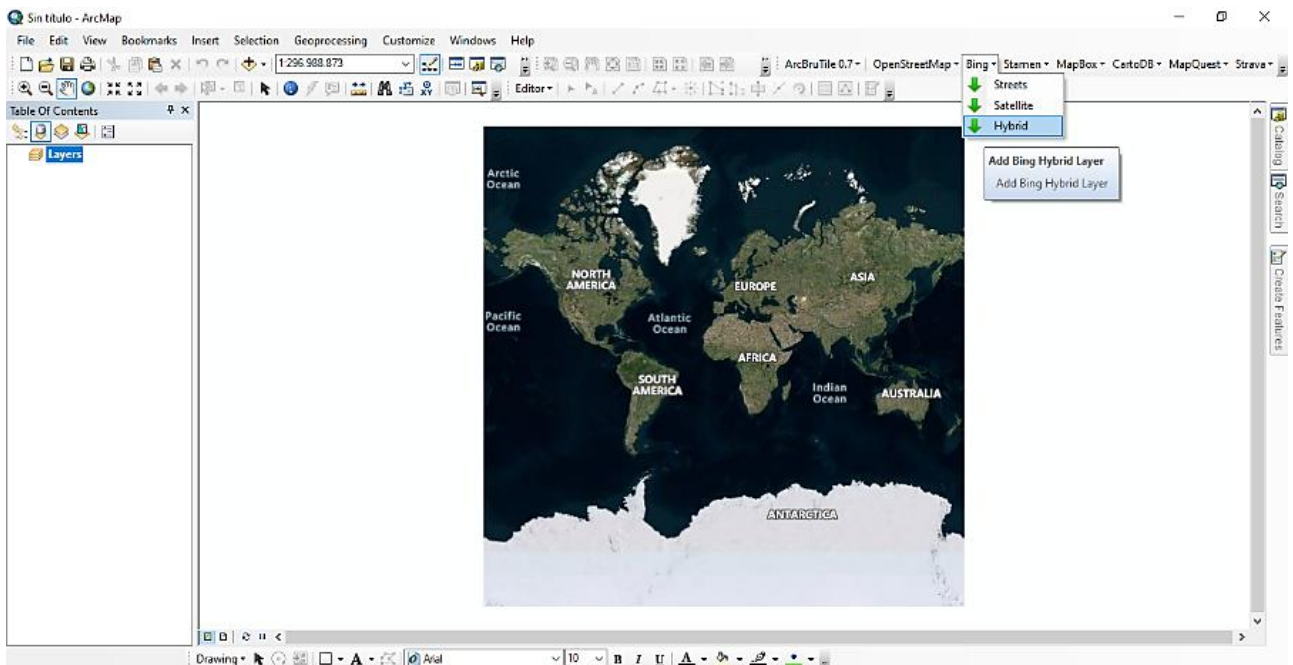
Figura 12. Activación de la pestaña ArcBrutile 0.7 en arcmap.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

En el programa ArcMap se dio clic derecho en la parte superior derecha y se desplazará varias opciones (**Figura 14**). Entre las tres primeras opciones esta ArcBrutile se selecciona esta opción y aparecerá la pestaña lista para ser utilizada.

Figura 13. Activación del mapa mundial en ArcMap



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

En la pestaña de ArcBrutile se observa varias opciones, se escogió **Bing** dando clic en esa opción se selecciona la tercera opción **Hybrid** y automáticamente aparecerá el mapa mundial. (**Figura 15**)

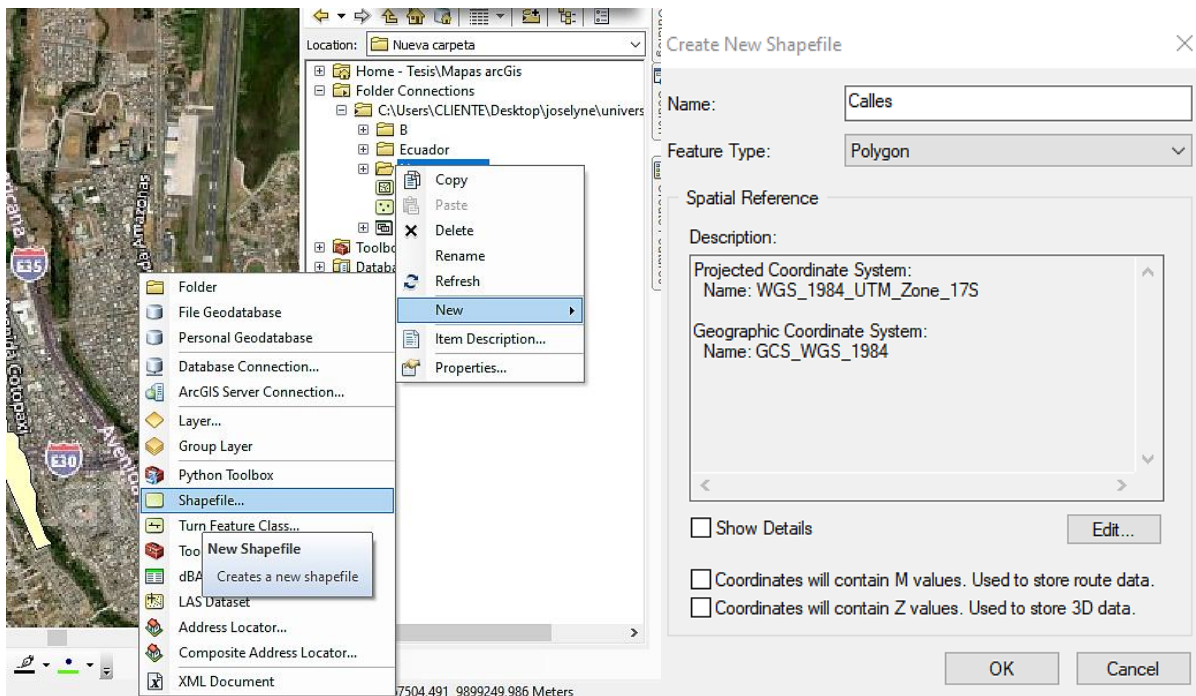
Figura 14. Localización del Barrio San Felipe



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Después de la activación del mapa mundial en el ArcMap, se arrastrará el shapefile ya creado del barrio San Felipe para que aparezca la zona del área de estudio (**Figura 16**)

Figura 15. Creación de shapefiles para creación de áreas.



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Para la creación de los shapefiles en el mapa se seleccionó la pestaña Catalog conjuntamente otro clic derecho en la carpeta que adjuntamos a ArcMap, vamos a la opción new, se selecciona Shapefile (**figura 17**) Aparecerá una próxima ventana, ahí se cambia el nombre y el feature type, seleccionando en polygon y en description colocaremos la coordenada geográfica **WGS 1984 UTM Zone 17S** zona de Ecuador.

Figura 16. Selección de calles del barrio San Felipe.



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Con el shapefile de calles se seleccionará todas las avenidas del barrio y cuando esté lista toda el área. (**Figura 18**)

Figura 17. Selección áreas de construcción en el barrio San Felipe.



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Con el shapefile de áreas de construcción se seleccionará todas las casas, locales, centros institucionales, iglesias y fabricas del barrio (**Figura 19**).

Figura 18. Selección de áreas verdes en el Barrio San Felipe.



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Con el shapefile de áreas verdes se marcan los parques, áreas que se pueden identificar árboles u ocupados por algún objeto (**Figura 20**).

Figura 19. Zonificación de áreas improductivas para huerto urbano.

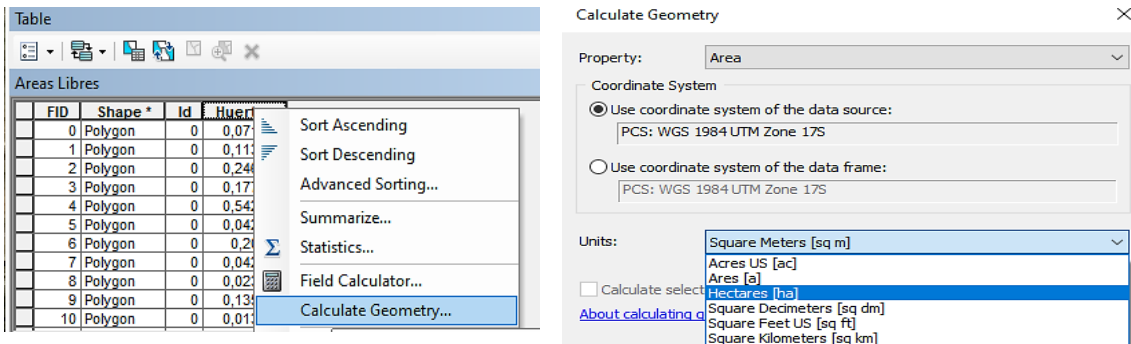


Elaborado por: ArcMap, 2021.

Con el shapefile de áreas improductivas se marcan los todos los terrenos que estén libres, desocupados o improductivos (**Figura 21**).

32.8 Calcular el total de hectáreas de las zonas en estudio del barrio san felipe

Figura 20. Como sacar las hectáreas de cada área.



Elaborado por: ArcMap, 2021.

Para determinar las hectáreas totales de cada área seleccionada, se escogerá cualquier shape creado y dando clic derecho se dirigirá a la tabla de atributos, creando una tabla con el nombre designado cuando esté listo, dando clic derecho en la tabla creada (**Figura 22**) se seleccionará la opción en calculate geometry en units se escogerla opción de Hectares, pero antes se observará que property esté en área y aceptamos.

Figura 21. Cálculos en hectáreas.

The image shows the 'Table' window for 'Calles SanFelipe' and a summary table. The 'Table' window displays a table with columns FID, Shape *, Id, and calles. The table contains 11 rows of polygon data. To the right is a summary table with columns FID, Shape *, Id, and calles, showing the total area for each polygon and a grand total.

FID	Shape *	Id	calles
0	Polygon	0	0,401729
1	Polygon	0	0,038785
2	Polygon	0	0,062224
3	Polygon	0	0,003123
4	Polygon	0	0,052779
5	Polygon	0	0,066937
6	Polygon	0	0,164892
7	Polygon	0	0,177913
8	Polygon	0	0,175442
9	Polygon	0	0,749567
10	Polygon	0	0,100979
11	Polygon	0	0,031335
Total			16,609036

Elaborado por: ArcMap, 2021.

Se copia toda la tabla de ArcGis en el programa Excel y con ayuda de la función autosuma, se sumó todas las áreas seleccionadas para determinar el total de las hectáreas. (**Figura 23**)

33 METODOLOGIA DE PROPUESTA DE HUERTO URBANO

33.1 Tipo de huerto

El tipo de huerto que se propondrá en el Barrio san Felipe de la ciudad de Latacunga será tipo comunitario ya que al poseer varias áreas improductivas lo hace ideal para ese tipo de establecimiento urbano.

33.2 Sistema de cultivo

Se empleará el tipo de sistema cultivo por camas de 1 metro de ancho por 2 de largo

33.3 Abono de fondo

El abono de fondo más recomendado para este tipo de agricultura urbana es el compost ya que es el resultado del reciclaje de restos vegetales que provienen de los hogares del sector.

33.4 Fertilizante líquido orgánico

Se seleccionó un biofertilizante llamado té de estiércol como abono líquido foliar que se dará a la planta ya que posee los elementos básicos como el nitrógeno, fósforo y potasio que ayuda a mejorar la calidad del suelo conjuntamente con el abono de fondo.

33.5 Funguicida orgánico

El funguicida orgánico se seleccionó el funguicida a base de cola de caballo ya que por su gran contenido de sílice favorece la formación de paredes celulares más gruesas impidiendo la implantación de patógenos.

33.6 Insecticida orgánico

El insecticida orgánico se seleccionó por su concentración en ajo, ají y alcohol ya que controla a la gran mayoría de plagas que tienen las hortalizas.

33.7 Control biológico

Para una aplicación de control biológico en un huerto comunitario se seleccionó los corredores biológicos: Ruda, Lavanda, Borraja, Manzanilla, Eneldo y Menta.

33.8 Asociación de cultivos.

Esta asociación de hortalizas se realizó con el fin de optimizar las áreas disponibles y la aplicación del sustrato, también para favorecer control de los insectos dañinos. La asociación de los cultivos es una destreza que aporta beneficios tan importantes como es prevenir plagas y enfermedades.

Tabla 7. Asociación de cultivos

Acelga-Col	Ajo-Remolacha	Arveja-Pimiento
Cebolla-Espinaca	Lechuga- Rábano	Coliflor-Apio

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

33.9 Establecimiento de distancias de plantas

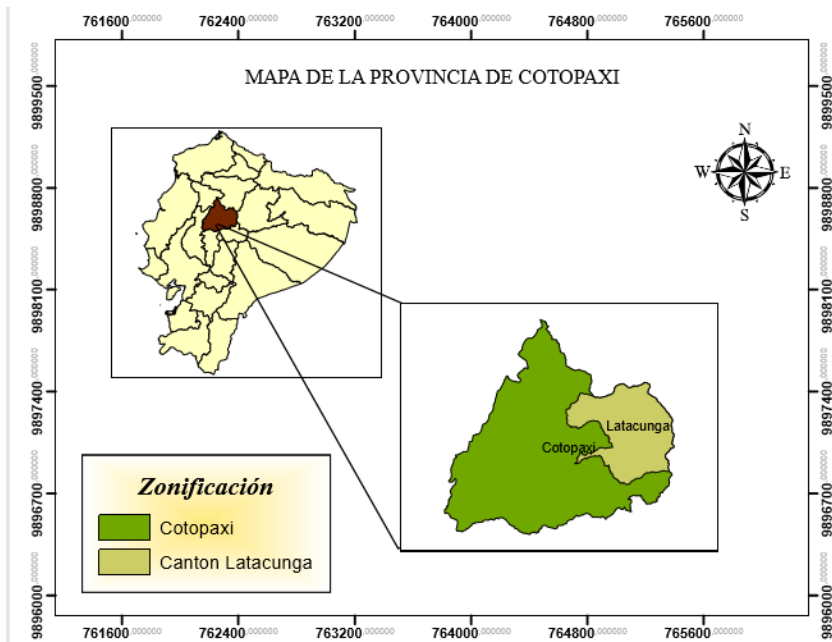
Tabla 8. Distancias de hortalizas

Hortaliza	Distancia de plantas (cm)	Distancia de hileras
Remolacha	25	30
Acelga	35	40
Espinaca	10	30
Lechuga	25	30
Col	30	60
Coliflor	50	80
Rábano	5	5
Apio	30	38
Cebolla	30	15
Ajo	15	30
Pimiento	40	70
Arveja	20	40

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

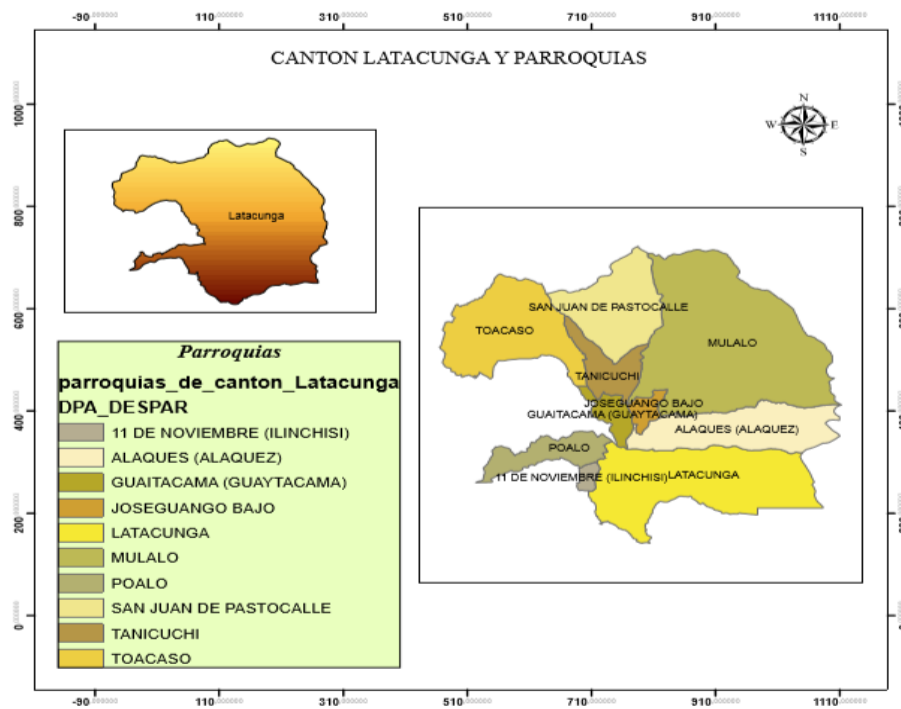
34 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Figura 22. Mapa delimitado de la provincia de Cotopaxi y el cantón Latacunga



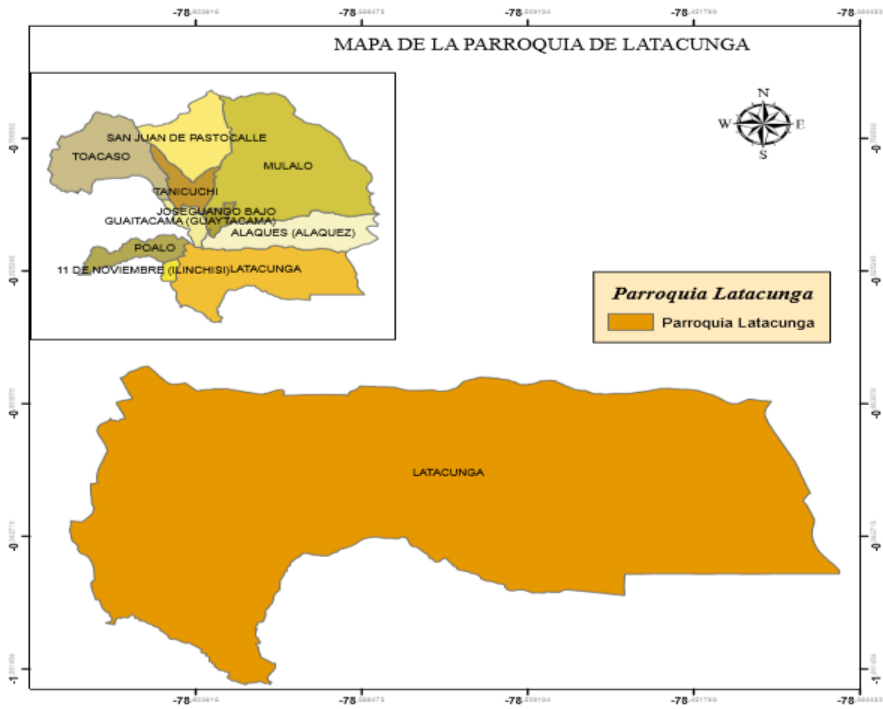
Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

Figura 23. División de parroquias del Cantón Latacunga.



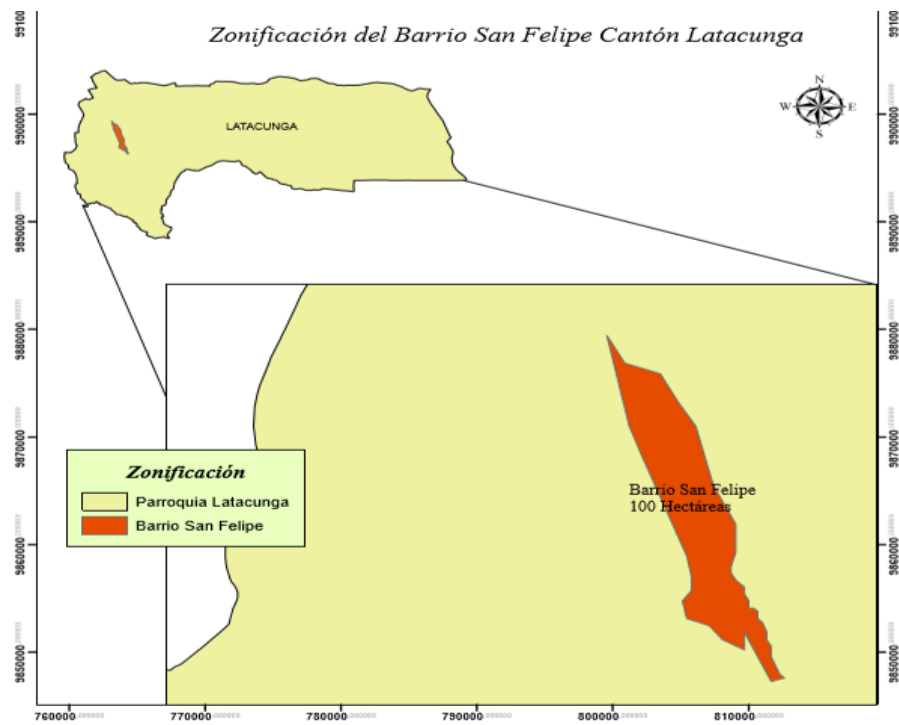
Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

Figura 24. División de la parroquia Latacunga



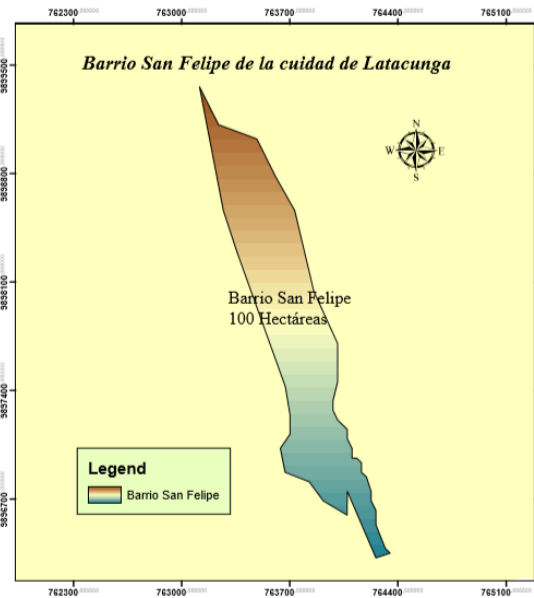
Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

Figura 25. Delimitación de la parroquia Latacunga y el Barrio San Felipe.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

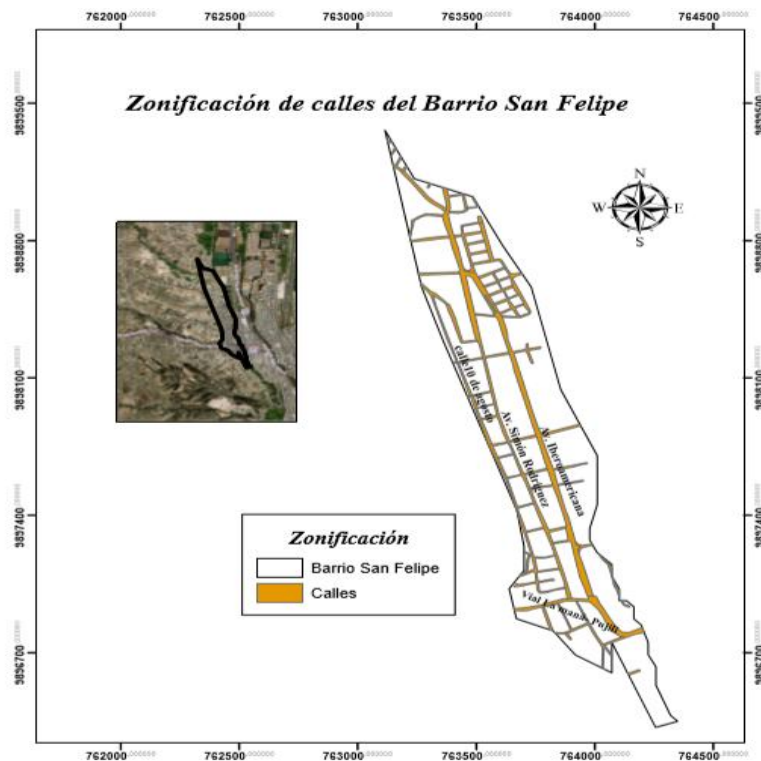
Figura 26. Barrio San Felipe.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

34.1 Cálculo de áreas totales del barrio San Felipe

Figura 27. Áreas de calles



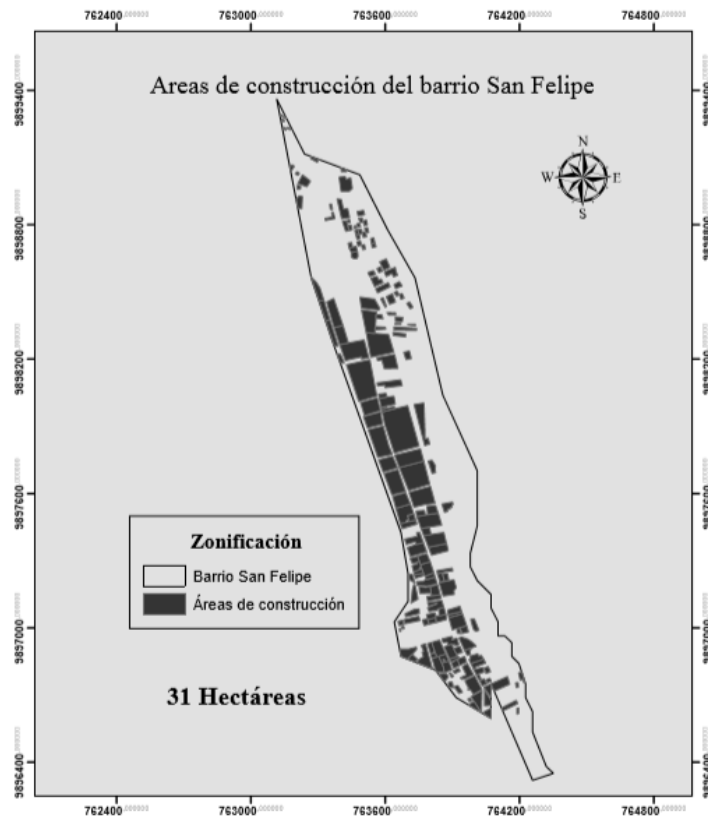
Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

Tabla 9. Tabla de hectáreas totales de calles en Barrio San Felipe.

FID	Shape *	Id	Hectárea
0	Polygon	Calles	17

Elaborado por: ArcMaps, 2021.

Como indica la (tabla 8) el área total en calles del barrio San Felipe es de 17 hectáreas distribuidas para toda la zona. (Figura 27).

Figura 28. Áreas de construcción en Barrio San Felipe zona urbana.

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

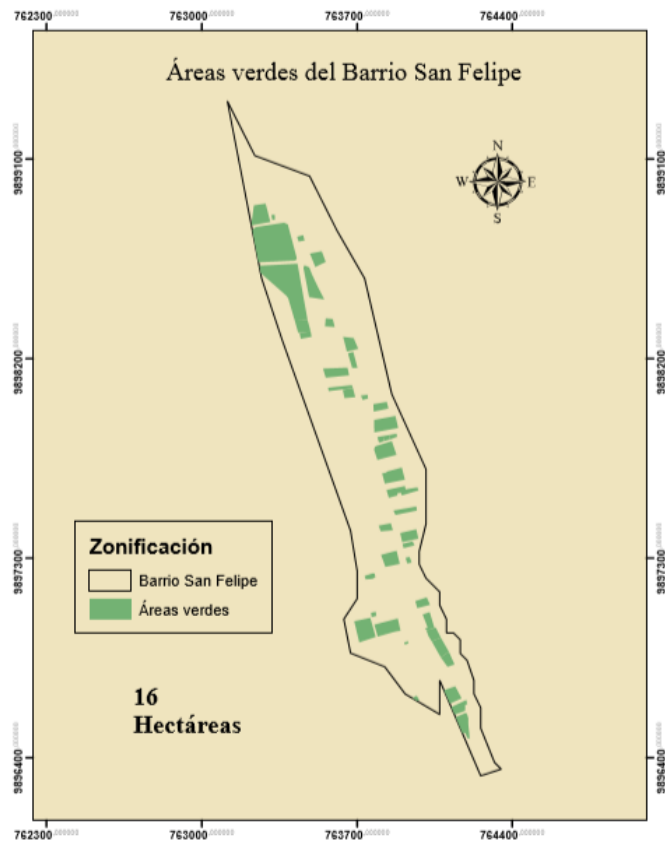
Tabla 10. Tabla de hectáreas totales de casas en Barrio San Felipe.

FID	Shape *	Id	Hectárea
0	Polygon	Construcción	31

Elaborado por: ArcMaps, 2021.

La (Figura 28) muestra la ubicación de la zona de viviendas en el barrio San Felipe representadas en 31 hectáreas totales ocupadas (Tabla 9) en el sector y entre ellas están casas, locales, discotecas, departamentos, empresas, etc.

Figura 29. Áreas total de verdes en Barrio San Felipe.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

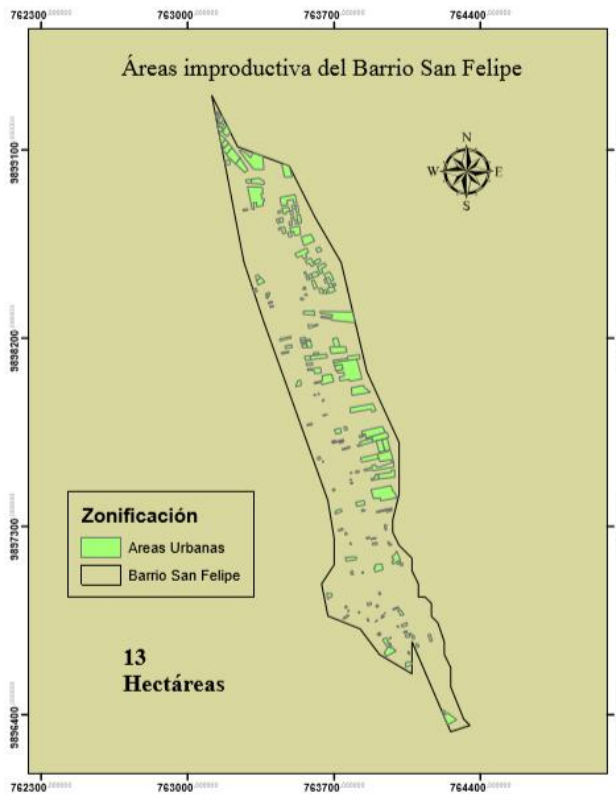
Tabla 11. Tabla de hectáreas totales de áreas verdes en Barrio San Felipe.

FID	Shape *	Id	Hectárea
0	Polygon	Áreas verdes	16

Elaborado por: ArcMaps, 2021.

En la **(Figura 29)** demuestra la ubicación y distribución de las áreas verdes que tiene el barrio San Felipe zona urbana.

Figura 30. Área total de espacios improductivos en Barrio San Felipe.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021

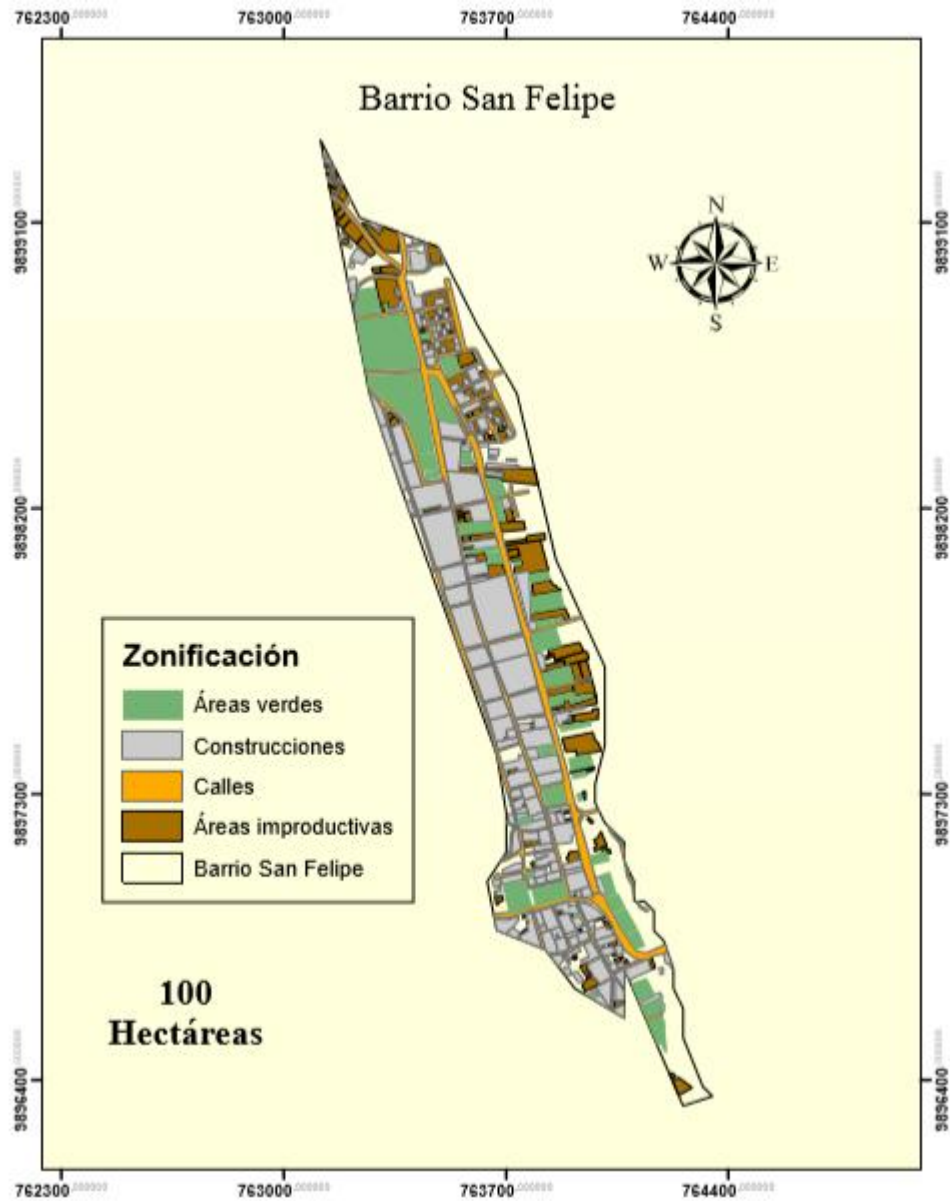
Tabla 12. Tabla de hectáreas totales de áreas libres en Barrio San Felipe.

FID	Shape *	Id	Hectárea
0	Polygon	Áreas libres	13

Elaborado por: ArcMap, 2021.

En la **(figura 30)** muestra la determinada ubicación y área total para una propuesta de huertos urbanos en el barrio San Felipe esta es representada con 13 hectáreas posibles **(Tabla 18)**.

Figura 31. Zonificación de áreas del barrio San Felipe.



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

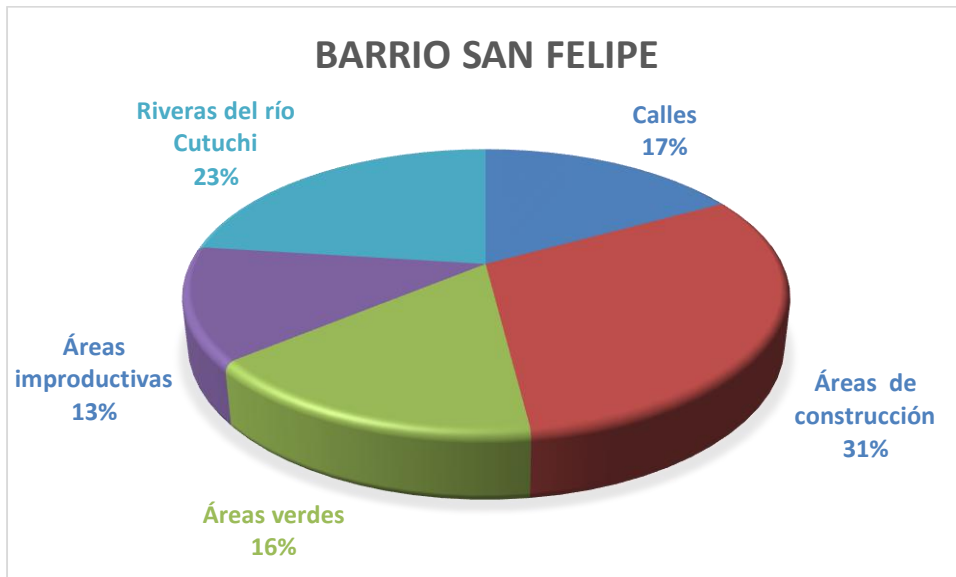
Tabla 13. Hectárea total del Barrio San Felipe

FID	Shape *	Id	Hectárea
0	Polygon	San Felipe	100

Elaborado por: ArcMaps, 2021.

La (tabla 12) indica que el barrio San Felipe dispone con 100 hectáreas totales representando el 100% del área (Figura 31) con área de calles, áreas de construcción, áreas verdes y áreas de espacios libres aptos para una propuesta de agricultura urbana.

Figura 32. Porcentaje total del barrio San Felipe



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

Tabla 14. Tabla de las hectáreas totales del Barrio San Felipe

Nombres	Barrio San Felipe
Calles	17
Casas	31
Áreas verdes	16
Áreas improductivas	13
Riveras del río Cutuchi	23

Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

Del área total del barrio San Felipe (100ha.) que corresponde el 100%, se divide en 5 áreas (vivienda 31%; áreas verdes 16%; áreas improductivas 13%, calles 17%; rivera del rio Cutuchi 23%).

35 PROPUESTA DE AGRICULTURA URBANA PARA EL BARRIO SAN FELIPE ZONA URBANA

La propuesta estará basada en el establecimiento de huertos hortícolas urbanos utilizando la asociación de cultivos, compost orgánico, corredores biológicos, Bioinsecticida (extracto alcohólico de ajo y ají), Biofunguicida (cola de caballo), Biofertilizante (Té de estiércol). En un área mínima desde 2m² hasta los 264m²

35.1 Preparación del terreno

Lo primero que se debe realizar es limpiar todo el terreno de piedras, basura y malas hierbas que puedan afectar o dañar el cultivo de las hortalizas. Para realizar esta tarea es conveniente que un grupo de moradores voluntarios puedan trabajar con azadones y azadas para tener listo el terreno e implementar todo lo necesario para la producción de hortalizas.

35.2 Distribución de distancias entre caminos y distancia entre plantas.

La distancia de plantas se determinó sumando todas sus áreas para poder sacar una media recomendable para el establecimiento de las hortalizas.

Tabla 15. Distancias entre plantas

Suma Total de las distancias de las hortalizas entre plantas (315cm)	Suma total de las distancias entre hileras (468cm)
Distancia media entre plantas: 30 cm	Distancia media entre hileras : 39 cm

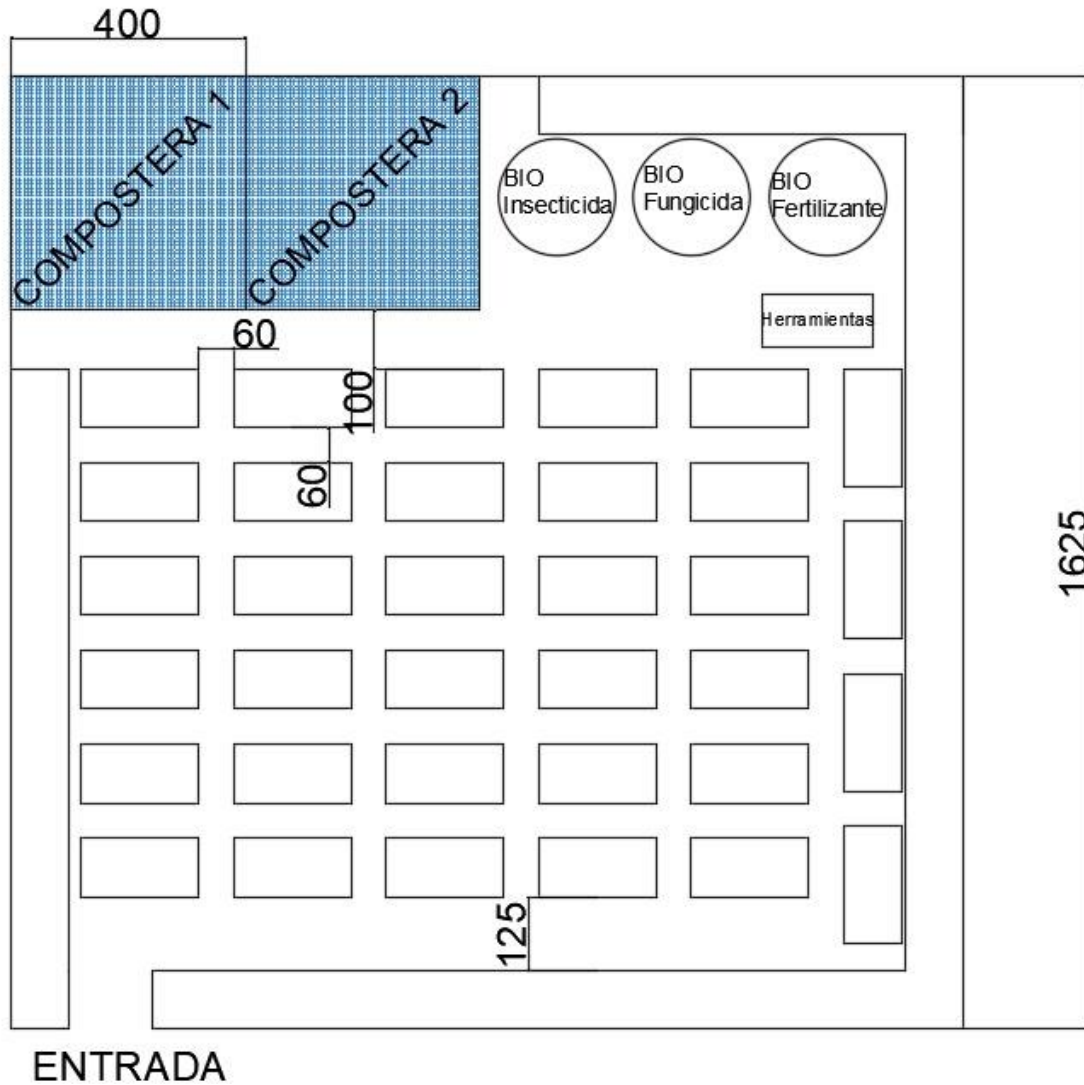
Elaborado por: Joselyn Pontón

Con las distancias establecidas de cada cultivo se realizó una tabla y se determinó una distancia media para las distancias entre plantas de 30cm, la distancia entre hileras de 39cm y la distancia entre camas será de 60cm.

35.3 Sistema de implementación de huerto urbano

El sistema que se propone para las camas de cultivo será de 1 metro de ancho por 2 metros de largo a una distancia de 60 cm dando un total de 34 camas. Y la creación de dos compostera de 16m² de acuerdo al diseño en AutoCAD (Figura 33).

Figura 33. Diseño del huerto comunitario en AUTOCAD



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

35.4 Cálculo de hortalizas en el huerto urbano

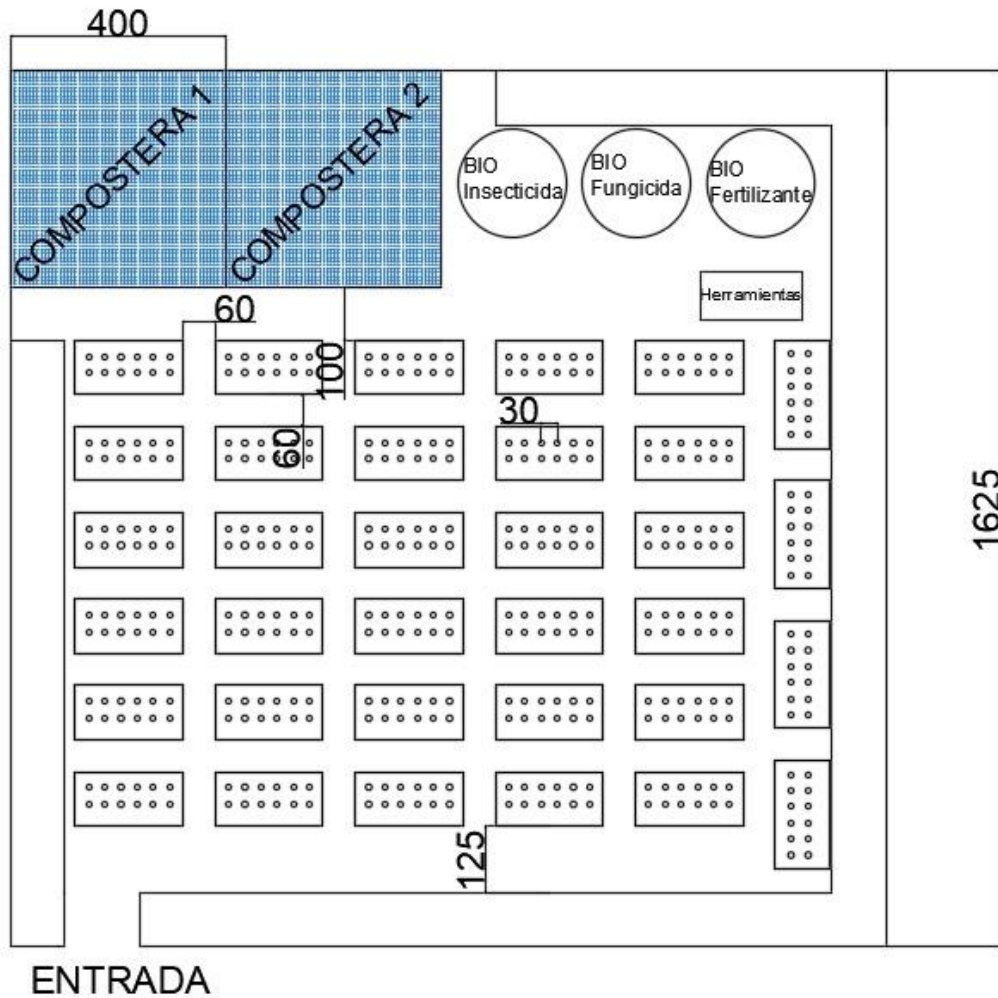
Se tomó la distancia media entre plantas de 30 cm y entre hileras de 39cm para saber el total de plantas que se implementaran en las camas sabiendo que cada cama mide 1 metro de ancho por 2 de largo.

Distancia entre plantas: $2/0.30 = 6$

Distancia entre hileras: $1/0.39 = 2$

Total de plántulas por cama: 12

Total de plántulas en 68m²: 408 plántulas de hortalizas



Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

35.5 Compost orgánico

Para determinar la cantidad de compost orgánico que se debe colocar en cada cama, seguimos las recomendaciones de la investigación que sugiere aplicar 2kg en 1m² y realizamos el cálculo para las 34 camas de 2m² cada una

$$\begin{aligned}
 &1\text{m}^2 \quad 2\text{kg} \\
 &68\text{m}^2 \quad \times \\
 &= \frac{68\text{m}^2 \times 2\text{kg}}{1\text{m}^2} \\
 &= 272\text{kg}/68\text{m}^2
 \end{aligned}$$

35.6 Té de estiércol

Para determinar la cantidad de aplicación del té de estiércol se seguirá las dosis de aplicación recomendada para realizar los cálculos y poder fertilizar los 68m² de área total de camas. es 1 litro para 10m². Entonces.

$$\begin{aligned}
 &10\text{m}^2 \quad 1\text{lt} \\
 &68\text{m}^2 \quad \times \\
 &= \frac{68\text{m}^2 \times 1\text{lt}}{10\text{m}^2} = 6.8 \text{ lt}/68\text{m}^2
 \end{aligned}$$

Para 2m² es 4ml

35.7 Cola de caballo

Para determinar la cantidad de aplicación del fungicida cola de caballo se seguirá las recomendaciones de la investigación que es 10 litros para 100m²

$$\begin{aligned}
 &100\text{m}^2 \quad 10\text{lt} \\
 &68\text{m}^2 \quad \times \\
 &= \frac{68\text{m}^2 \times 10\text{lt}}{100\text{m}^2} = 6.8\text{lt}/68\text{m}^2
 \end{aligned}$$

35.8 Extracto alcohólico de ajo y ají

Para determinar la cantidad de aplicación del insecticida orgánico se seguirá las recomendaciones de la investigación que es 7ml/lit, sabiendo que un litro alcanza para 10m².

1lt de H₂O + 7ml concentrado ají= 1.007lt mezcla

10m²-----1.007lt mezcla

68m²-----x

$$= \frac{68m^2 \times 1.007 \text{ lt mezcla}}{10m^2}$$

= 6,8 lt

35.9 Corredor biológico

En los corredores biológicos se van a emplear plantas medicinales como: Eneldo, caléndula, manzanilla, menta, borraja y lavanda que son atraentes de insectos benéficos y polinizadores, mientras que las plantas también se las puede utilizar. Se pondrá una distancia de 80 cm entre planta

Cálculos de plantas por linderos

Lindero 1: 14.75m/0.80m= 18 plantas

Lindero 2: 16.25m/0.80m= 20 plantas

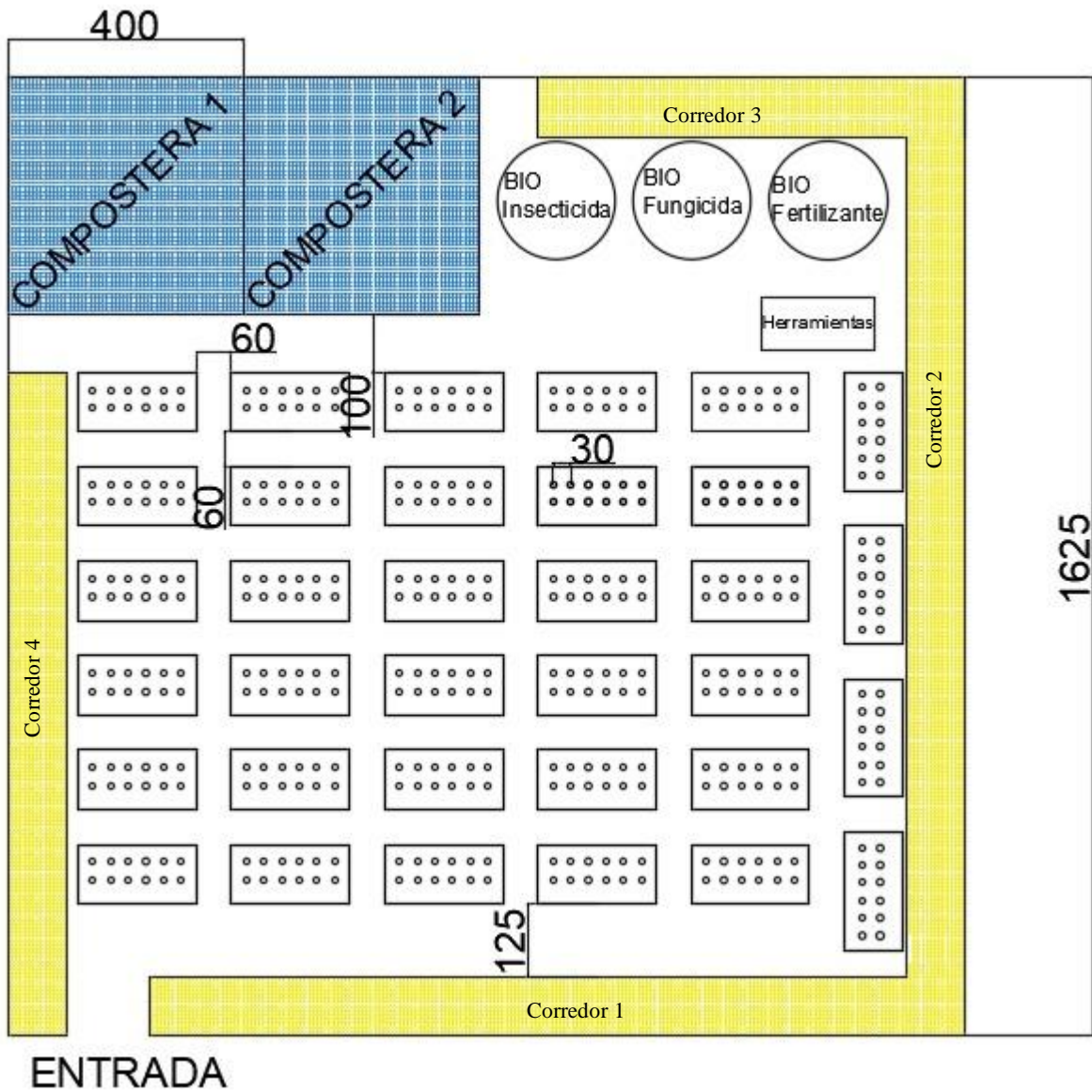
Lindero 3: 7.25m/0.80m= 9 plantas

Lindero 4: 11.25m/0.80m= 14 plantas

Total de plantas: 60 plantas.

Se colocarán 10 plantas de Eneldo, 10 de caléndula, 10 de manzanilla, 10 de menta, 10 de lavanda y 10 de borraja distribuidas en los linderos.

Figura 34. Implementación de corredores biológicos.

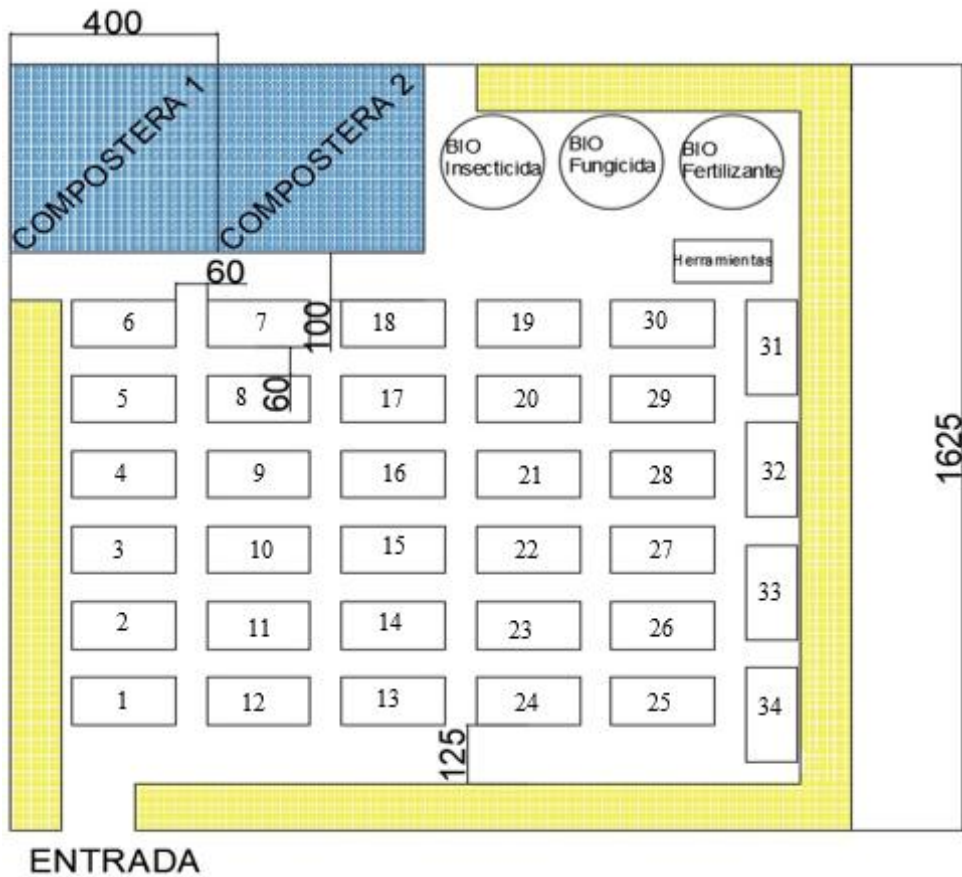


Elaborado por: Joselyn Pontón, 2021.

35.10 Distribución de plántulas por asociación

La distribución de asociación de hortalizas por cama se realizará por 6 asociaciones en 34 camas.

Figura 35. Distribución de plántulas por asociación



Elaborado: Joselyn Pontón, 2021

Distribución de hortalizas asociadas

Asociación 1: Acelga-Col

Camas: 1, 7, 13, 19, 25, 31.

$$6 \times 12 = 72$$

$$72 / 2 = 36 \text{ plántulas de acelga y } 36 \text{ plántulas de col}$$

Asociación 2: Ajo-Remolacha

Camas: 2, 8, 14, 20, 26, 32.

$$6 \times 12 = 72$$

$72/2 = 36$ plántulas de ajo y 36 plántulas de remolacha

Asociación 3: Arveja-Pimiento

Camas: 3, 9, 15, 21, 27, 33.

$$6 \times 12 = 72$$

$72/2 = 36$ plántulas de pimiento y

3 semillas por golpe: $3 \times 6 = 18$

18 semillas por 36 golpes = 108 semillas de arveja

Asociación 4: Cebolla-Espinaca

Camas: 4, 10, 16, 22, 28, 34

$$6 \times 12 = 72$$

$72/2 = 36$ plántulas de cebolla y 36 plántulas de espinaca

Asociación 5: Lechuga-Rábano

Camas: 5, 11, 17, 23, 29.

$$5 \times 12 = 60$$

$60/2 = 30$ plántulas de lechuga y 30 plántulas de rábano

Asociación 6: Coliflor-Apio

Camas: 6, 12, 18, 24, 30.

$$5 \times 12 = 60$$

$60/2 = 30$ plántulas de coliflor y 30 plántulas de apio

36 PRESUPUESTO

Insumos	Cantidad	P/unit.	P/total
Mano de obra	2	15	30
<i>Hortalizas</i>			
Coliflor	30	0,05	1,5
Apio	30	0,03	0,9
Lechuga	30	0,02	0,6
Rábano	1lb	1	1
Cebolla	36	0,2	7,2
Espinaca	36	0,15	5,4
Pimiento	36	0,25	9
Acelga	36	0,1	3,6
Col	36	0,03	1,08
Remolacha	36	0,02	0,72
Ajo	36	0,05	1,8
Arveja	1lb	1	1
<i>Total</i>			33,8
<i>Bioinsumos</i>			
Compost	32	2,50	80
Insecticida	1	40	40
Funguicida	1	40	40
<i>Total</i>			160
<i>Plantas Medicinales</i>			
Caléndula	10	0,25	2,5
Eneldo	10	0,25	2,5
Manzanilla	10	0,25	2,5
Menta	10	0,25	2,5
Lavanda	10	0,25	2,5
Borraja	10	0,25	2,5
<i>Total</i>			15
<i>COSTO TOTAL</i>			238.8

37 IMPACTO TECNICO

La metodología utilizada en el caso de estudio es amigable y apropiable para los moradores del barrio san Felipe y podrán establecer la producción de hortalizas de forma sostenible y amigable

38 IMPACTO AMBIENTAL

La implementación de los huertos en las zonas urbanas dará un aspecto agradable en los terrenos abandonados y ser un lugar para distraer la mente como un tipo de ocio además de mejoran la calidad del aire ya que absorben el CO₂ y liberan oxígeno. Al tener un huerto urbano los residuos orgánicos que se producen de las preparaciones de alimentos se puede convertir en un abono orgánico para fertilizar el huerto.

39 CONCLUSIONES

- Mediante el uso de los softwares Google Earth y Google Earth Pro se determinó mediante el programa ArcMap y el software ArcBrutile 0.7, el área improductiva del barrio San Felipe para el establecimiento de huertos hortícolas urbanos es de 13 hectáreas o 130.000m²
- Se establece la propuesta de implementación de huertos hortícolas desde 2m hasta 264 m² utilizando compost orgánicos, corredores biológicos, insecticidas orgánicos, fungicidas orgánicos, asociación de cultivos, fertilizantes orgánicos que ayudará a varias familias del sector con una producción orgánica y de alto valor nutritivo.

40 RECOMENDACIONES

- Realizar una encuesta a los propietarios de las áreas improductivas para determinar el área real disponible para las futuras implementaciones de huertos urbanos.
- Establecer huertos hortícolas en las áreas autorizadas y una guía técnica de producción, cosecha y post cosecha de hortalizas para facilitar a los moradores del Barrio San Felipe.
- Se recomienda tomar seguimiento de este proyecto de titulación para futuras implementaciones, ya que esta es la primera fase del proyecto.

41 BIBLIOGRAFIA

- Admin. (2018). *Arbusto Perennes de crecimiento rápido*. Obtenido de https://casa-web.com.ar/arbusto-perennes-de-crecimiento-rapido_10502
- Agriculturers. (2018). *Asociaciones de cultivos en la huerta orgánica*. Obtenido de <https://agriculturers.com/asociaciones-de-cultivos-en-la-huerta-organica-que-es-beneficios-y-ejemplos/>
- Agro.es. (23 de 07 de 2013). *Rábano, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. Obtenido de Agro.es: <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/rabano/428-rabano-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Agro.es. (23 de 07 de 2013). *Remolacha de mesa, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. Obtenido de Agro.es: <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/remolacha/430-remolacha-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Agroes. (2013). *Ajo, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. Obtenido de Agroes: <https://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/ajo/370-ajo-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- agrolanzarote. (2018). *Fungicida de cola de caballo*. Obtenido de agrolanzarote: http://www.agrolanzarote.com/sites/default/files/Agrolanzarote/01Actualidad/documentos/fungicida_de_cola_de_caballo.pdf
- Agroprod. (2020). *Agricultura urbana*. Obtenido de Agroprod: <https://www.agroprod.com/que-es-la-agricultura-urbana/?unapproved=551&moderation-hash=7c12ed92cc65d39905f6ded6db63d16f#comment-551>
- Al-Safadi, & Faoury. (2006). *Evaluación de la tolerancia a la sal en cultivares de ajo (Allium sativum L.) mediante técnicas in vitro*. Obtenido de researchgate: https://www.researchgate.net/publication/257362989_Evaluation_of_salt_tolerance_in_Garlic_Allium_sativum_L_cultivars_using_in_vitro_techniques

- Bravo , E. (2017). *Propiedades de un compost obtenido a partir de residuos de la producción de azúcar de caña*. Obtenido de Centro agrícola: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852017000300007#:~:text=El%20compost%20obtenido%20muestra%20indicadores,al%20contenido%20de%20part%C3%ADculas%20menores
- Cádiz, Huelva, & et al. (22 de 02 de 2007). *Investigación y desarrollo tecnológico de procesos de compostaje y aplicación del compost en los sectores agrícola y forestal*. Obtenido de Empresa de Gestión Medioambiental: https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Calidad_Ambiental/Gestion_De_Los_Residuos_Solidos/compost/dipticoID98_00.pdf
- Camara de comercio de Bogota. (2015). *Manual de Espinaca*. Obtenido de Núcleo Ambiental S.A.S.: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/8413>
- Camara de comercio de bogota. (2015). *Manual de Lechuga*. Obtenido de Camara de comercio de bogota: [file:///C:/Users/CLIENTE/Downloads/Lechuga%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/CLIENTE/Downloads/Lechuga%20(1).pdf)
- Castilla & León. (08 de 06 de 2020). *Pie Negro*. Obtenido de Instituto Tecnológico agrario: <http://plagas.itacyl.es/pie-negro1>
- Castillo, A. (2018). “*Efecto de la aplicación de tres dosis de zeolita, en la producción del cultivo de arveja (Pisum sativum L.), en el sector de San José de Chaltura, Cantón Antonio Ante, Provincia de Imbabura.*”. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4378/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000092.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20las%20peque%C3%B1as%20fincas%20generalmente,a%2032%20cm%20entre%20plantas.>
- Cedeño, L., Quintero, K., Pino, H., & Domínguez , I. (2006). “*ROYA BLANCA*” (*Albugo candida*). Obtenido de INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (IIAP); UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (ULA): <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/18595/articulo7.pdf>

- Chusin Ayala, L. P., & Yanza Calva, J. P. (2019). *Huertos urbanos Latacunga*. Latacunga: Casa de la cultura Ecuatoriana "Bejamín Carrión" Núcleo de Cotopaxi.
- CONtexto ganadero. (2019). *Ventajas y clasificación de los abonos orgánicos*. Obtenido de CONtexto ganadero: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ventajas-y-clasificacion-de-los-abonos-organicos>
- Costa Cordova, T. (2015). *USO DE ESTIÉRCOL CAPRINO Y BOCASHI EN EL CULTIVO DE ACELGA (Beta vulgaris var. cicla Pers). EN EL COLEGIO DE BACHILLERATO PUYANGO DE LA PARROQUIA ALAMOR*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10819/1/TESINA%20FINAL.pdf>
- Delgado. (2000). *Datos basico de las hortalizas*. Obtenido de universidad la molina: <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- ECURED. (01 de 03 de 2017). *Google Earth*. Obtenido de Ecured: https://www.ecured.cu/Google_Earth
- El huerto urbano. (09 de 06 de 2012). *Como Cultivar Lechuga*. Obtenido de El huerto urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/lechuga/>
- El huerto urbano. (03 de 01 de 2011). *Como Cultivar Betarraga o Remolacha*. Obtenido de El huerto urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/betarraga/>
- El huerto urbano. (04 de 07 de 2011). *Como Cultivar Espinaca*. Obtenido de El Huerto de Urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/espinaca/>
- El huerto urbano. (2011). *Como Cultivar Pimientos*. Obtenido de El huerto urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/pimientos/>
- El huerto urbano. (2012). *Como Cultivar Ajo*. Obtenido de El huerto urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/ajo/>
- Eskola, D. (2011). *Efecto de cuatro bioestimulantes en el crecimiento y productividad del cultivo de pimiento (Capsicum annum L.) variedad cacique en la zona de Chaltura, provincia de Imbabura*. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/120?show=full>

- ESRI . (09 de 09 de 2015). *Esri (ArcGIS)*. Obtenido de ESRI : <https://www.sigsa.info/productos/esri>
- ESRI. (23 de 09 de 2012). *¿Qué es el ArcGis?* Obtenido de ArcGis Resources: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- ESRI. (21 de 06 de 2016). *Qué es ArcMap*. Obtenido de ArcMap: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/main/map/what-is-arcmap-.htm#:~:text=ArcMap%20es%20el%20lugar%20donde,crear%20y%20editar%20los%20dataset.>
- Estoesagricultura. (31 de 11 de 2018). *Cómo hacer el Té de estiércol*. Obtenido de Abonos líquidos organicos: <https://estoesagricultura.com/te-de-estiercol/>
- FAO. (1999). *Cuestiones de la agricultura urbana*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp2.htm>
- FAO. (2011). *Producción de hortalizas*. Obtenido de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/as972s/as972s.pdf>
- FAO. (2019). *Agricultura Urbana, ¿alimentación segura?* Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/274824/>
- FAO. (2019). *Uso de llantas como huerta urbana*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/as410s/as410s.pdf>
- Forigo. (2018). *Cultivo de cobertura*. Obtenido de Forigo: https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/cultivos_de_cobertura._forigo._2018
- Frutas&Hortalizas. (2013). *Apio*. Obtenido de Frutas&Hortalizas: <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Apio.html#:~:text=La%20planta%20es%20herb%C3%A1cea%20y,y%20los%20nabos%3B%20las%20Umbel%C3%ADferas.>

- Frutas&Hortalizas. (2013). *Compisicion de coliflor*. Obtenido de CRUCIFERAE (BRASSICACEAE): <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Coliflor.html>
- Gállego, J. (13 de 02 de 2020). *Un huerto familiar cabe en 10 metros cuadrados*. Obtenido de Cuerpomente: https://www.cuerpomente.com/ecologia/medio-ambiente/como-organizar-huerto-familiar-10-metros-cuadrados_2629
- García Morato. (27 de 11 de 2016). *Plagas y enfermedades en el cultivo de coliflor*. Obtenido de Hortícolas: <https://www.cambayas.com/panel/data/enlaces/13072009173529.pdf>
- Generación verde. (15 de 11 de 2013). *Generación verde*. Obtenido de ¿Qué es un huerto urbano?: <https://generacionverde.com/blog/cultivos-es/que-es-un-huerto-urbano/>
- gisandbeers. (16 de 10 de 2017). *ArcBruTile: mapas base míticos para tu vista ArcMap*. Obtenido de gisandbeers: <http://www.gisandbeers.com/arcbrutitle-descargar-mapas-base-arcmap/>
- Goites, E. (2017). *¿Cómo cultivar Apio?* Obtenido de El brote urbano: <https://www.elbroteurbano.com/como-cultivar-apio/>
- Google. (2009). *Google earth pro*. Obtenido de Google: https://static.googleusercontent.com/media/www.google.com/es//intl/es_ar/enterprise/earthmaps/pdf/earth_pro_ds.pdf
- Hernández, & Loracnis. (2006). *LA AGRICULTURA URBANA Y CARACTERIZACIÓN DE SUS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y*. Obtenido de Cultivos Tropicales : <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>
- Huerto Urbano. (2012). *Como Cultivar Apio*. Obtenido de Huerto Urbano: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/apio/>
- huertourbanoonline. (14 de 01 de 2021). *Huerto urbano en la ciudad. Ventajas e Inconvenientes*. Obtenido de Revista huerto urbano: <https://www.huertourbanoonline.com/huerto-urbano-en-la-ciudad-ventajas-e-inconvenientes/>

- Iblay. (2009). *Estudio bioagronómico de 16 cultivares de coliflor*. Obtenido de Escuela superior politécnica de Chimborazo:
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/342/1/13T0635%20.pdf>
- Infoagro. (04 de 06 de 2002). *EL CULTIVO DE LA REMOLACHA AZUCARERA (1ª parte)*. Obtenido de Infoagro:
https://infoagro.com/herbaceos/industriales/remolacha_azucarera.htm
- Infoagro. (2002). *EL CULTIVO DEL APIO*. Obtenido de Infoagro:
<https://infoagro.com/hortalizas/apio.htm>
- Infoagro. (2003). *EL CULTIVO DE LA ACELGA*. Obtenido de Infoagro:
<https://www.infoagro.com/hortalizas/accelga.htm>
- Infoagro. (2003). *EL CULTIVO DE LA CEBOLLA*. Obtenido de infoagro:
<https://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>
- Infoagro. (2017). *Manual del cultivo del pimiento. 1ª parte. Capsicum annuum L*. Obtenido de Infoagro:
https://www.infoagro.com/video/video_agricola.asp?id=40#:~:text=El%20cultivo%20del%20pimiento%20se,sueltos%2C%20bien%20aireados%20y%20permeables.
- Infoagro. (27 de 02 de 2019). *Infoagro*. Obtenido de ¿Qué es un huerto urbano?:
<https://mexico.infoagro.com/que-es-un-huerto-urbano/>
- Infojardin. (2007). *Palgas de los cultivos horticolas*. Obtenido de Infojardin:
<https://articulos.infojardin.com/huerto/plagas-horticolas-3.htm>
- Infoagro. (04 de 12 de 2003). *EL CULTIVO DEL RÁBANO*. Obtenido de Infoagro:
<https://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>
- Jiménez, L., & Espinoza, L. (2010). *El cultivo de la espinaca (Spinacia oleracea L.)*. Obtenido de Centro de bio sistemas:
<http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/espinaca/files/assets/basic-html/page32.html>
- La hora. (14 de 03 de 2009). *San Felipe vive en el abandono*. Obtenido de La Hora:
<https://lahora.com.ec/noticia/850495/san-felipe-vive-en-el->

- superior politecnica de Chimborazo :
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5134/1/13T0828.pdf>
- Mosquera, B. (2010). *Manual técnico Abonos orgánicos*. Obtenido de USAID:
http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Mundi. (03 de 06 de 2011). *Como Cultivar Coliflor*. Obtenido de El huerto urbano:
<http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/coliflor/>
- Muñoz. (07 de 11 de 2014). *7 Tipos de Huertos Urbanos, sus objetivos y beneficios*. Obtenido de AgroHuerto: <https://www.agrohuerto.com/7-tipos-de-huertos-urbanos/>
- Navarro, R. (2016). *Cinco beneficios reales de tener un huerto urbano*. Obtenido de La vanguardia:
<https://www.lavanguardia.com/vivo/ciudad/20160707/403006599958/huerto-urbano-cultivo.html>
- Ordas, A., & Cartea, M. E. (2004). *Plagas y enfermedades de coles y coliflores*. Obtenido de Revista Vida Rural:
https://digital.csic.es/bitstream/10261/45143/1/Ordas%20_Plagas%20_enfermedades...pdf
- Ortega, A. (2011). *Caracterización Física, Química y Nutricional de la Remolacha Roja (Beta vulgaris) cultivada en el Ecuador*. Obtenido de Universidad Tecnológicaequinoccial:
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/4910/1/44183_1.pdf
- Peña , E., & Et al. (2002). MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA AGRICULTURA URBANA. *INIFAT*, 1-65.
- Peredo, S. (2020). *Medicinales y aromáticas como hospederas de enemigos naturales*. Obtenido de Blacpma: <https://www.blacpma.ms-editions.cl/index.php/blacpma/article/view/29>
- Peréz. (2003). *Cultivo de Repollo*. Obtenido de CENTA:
<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Repollo%202003.pdf>
- Pérez, J. (2003). *Cultivo de Repollo*. Obtenido de CENTA:
<http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Repollo%202003.pdf>

- Proaño, I. (2016). *Quito Siembra*. Obtenido de Conquito: http://www.conquito.org.ec/wp-content/uploads/2016/11/QUITO_SIEMBRA_AGRICULTURA_URBANA_CONQUITO.pdf
- Quintero. (1986). *Cultivo de brocoli y coles de brusela*. Obtenido de Hojas Divulgadas: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1986_05.pdf
- Quintero. (22 de Agosto de 2017). *Plagas y enfermedades del Repollo: Cómo eliminar*. Obtenido de AgroHuerto HUERTOS URBANOS, AGRICULTURA ECOLÓGICA/ ORGANICA: https://www.agrohuerto.com/plagas-y-enfermedades-del-repollo/#1_Plagas_y_enfermedades_del_repollo_Las_plagas_mas_importantes
- Restrepo, C. (2013). *Nuestros huertos*. Obtenido de FONDO EDITORIAL JARDÍN BOTÁNICO DE MEDELLÍN: <file:///C:/Users/CLIENTE/Downloads/Huertos%20Urbanos.pdf>
- Reynoso, V. (31 de 08 de 2015). *Cómo Cultivar Rábano Orgánico en tu Casa*. Obtenido de Via organica: <https://viaorganica.org/rabano-un-cultivo-rapido-para-pequenos-espacios/>
- Rodas, R. &. (2007). *El CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS Y LA FERTILIZACIÓN NATURAL DEL SUELO*. Obtenido de Guía práctica para los campesinos en el bosque seco. : http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/guia_contol_organico_plagas.pdf
- Rodríguez, J. (2015). *Introducción al manejo agroecológico*. Obtenido de Universidad de Chile: <http://www.indap.gob.cl/docs/default-source/medio-ambiente/medio-ambiente---documentos-de-interes/presentaci%C3%B3n-seminario-indap--agroecolog%C3%ADa-junio-2015.pdf?sfvrsn=2#:~:text=Los%20Corredores%20Biol%C3%B3gicos%20corresponden%20a,de%20diferentes%20>
- SAG. (2017). *PAUTA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE COMPOST*. Obtenido de SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO: http://www.sag.cl/sites/default/files/pauta-tecnica-aplicacion-de-compost-conc.1-2-3_region_atacama.pdf
- Santillana, L. S. (2010). *Implementación de un modelo de agricultura*. Obtenido de Universidad Politecnica Salesiana : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10848/1>

- Terrille, R. (2010). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf>
- Torres Pardo, J. (18 de 08 de 2011). *Manejo ecologico de plagas*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-manejo-ecologico-de-plagas>
- Valenzuela, A., & Fernández, Á. (02 de 09 de 2020). *El compost, o cómo convertir tus residuos orgánicos en abono natural*. Obtenido de Hablando en vidrio: <https://hablandoenvidrio.com/el-compost-o-como-convertir-tus-residuos-organicos-en-abono-natural/>
- Vera, A., Villamizar, J., & Espinosa, J. (1991). *Cultivo de cebolla Junca*. Obtenido de SENA: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5507/cultivo_de_cebolla_junca.PDF;jsessionid=86DCF5659A566D4A72DC322950DD0D46?sequence=1
- Yara. (07 de 02 de 2018). *Minimizar hernia de la raíz en Brassicas*. Obtenido de Yarecuador Cia. Ltda.: <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/brassicas/minimizing-clubroot-in-brassica>
- Zamora, E. (2016). *El cultivo del ajo*. Obtenido de Universidad de Sonora: <http://dagus.uson.mx/Zamora/AJO-DAG-HORT-014.pdf>

ANEXO



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: PONTÓN JINES JOSELYN LILIANA**, cuyo título versa **“DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN EL BARRIO SAN FELIPE DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI- 2021”** lo realizo bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. C Nelson Wilfrido Guagchinga Chicaiza.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050324641-5

1803027935 Firmado
digitalmente por
VICTOR 803027935
HUGO VICTOR HUGO
ROMERO ROMERO GARCIA
GARCIA Fecha: 2021.04.05
09:19:02 -05'00'