



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN LA
PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO.
PROVINCIA DE COTOPAXI. 2020-2021.

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
INGENIERO AGRÓNOMO

Autor:

Chicaiza Bocancho Héctor Daniel

Tutor:

Castillo de la Guerra Clever Gilberto Ing. Mg

LATACUNGA-ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Héctor Daniel Chicaiza Bocancho, con cédula de ciudadanía No. 0550053490, declaró ser autor del presente Proyecto de Investigación: “Determinación de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en la parroquia San Miguel de Cantón Salcedo. Provincia de Cotopaxi. 2020-2021, siendo el Ingeniero 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, 10 de marzo del 2021

Héctor Daniel Chicaiza Bocancho
Estudiante
CC: 055005349-0

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 **CHICAIZA BOCANCHO HECTOR DANIEL**, identificado con cédula de ciudadanía **055005349-0** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - **EL 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 la parroquia San Miguel del Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi .2020-2021.”** 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 de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en la parroquia San Miguel de cantón Salcedo. Provincia de Cotopaxi.2020-2021.”**

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, **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 10 días del mes de marzo del 2021.

Héctor Daniel Chicaiza Bocancho

EL CEDENTE

Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Determinación de las áreas improductivas para el establecimiento de agricultura urbana en la parroquia San Miguel de Cantón Salcedo. Provincia de Cotopaxi.2020-2021 de Chicaiza Bocancho Héctor Daniel, 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, 10 de marzo del 2021

Ing. Mg. Clever Gilberto Castillo de la Guerra

DOCENTE TUTOR

CC: 050171549-4

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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, el postulante: Héctor Daniel Chicaiza Bocancho, con el título de Proyecto de Investigación: **“DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO. PROVINCIA DE COTOPAXI.2020-2021.”** 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, 10 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 por brindarme salud y vida y el conocimiento absoluto para cumplir el objetivo de ser un profesional, a mi familia quienes me han educado con valores que me sirven para toda mi vida personal y profesional.

Especialmente estuvieron en todo el trayecto de la elaboración del proyecto de investigación, se lo agradece de todo corazón.

Expresar mi sentido de gratitud al Ingeniero Clever Castillo, quien me aceptó formar parte del proyecto de investigación y con su apoyo y sus conocimientos se ha logrado realizar.

Héctor Daniel Chicaiza Bocancho

DEDICATORIA

Se lo dedico en especial a mis padres, María y Manuel, quienes me brindaron todo el apoyo moral en todo este trayecto universitario, también en la realización de la tesis, también por haber forjado en ser una persona con valores.

A todos mis familiares quienes también fueron parte fundamental en todo el trayecto de mi vida universitaria, ya que supieron brindarme su apoyo moral para llegar a ser un buen profesional.

A mis amigos quienes compartimos buenos y malos momentos educativos, por brindarme su amistad y su apoyo condicional para cumplir con el objetivo de ser un profesional.

Héctor Daniel Chicaiza Bocancho

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO.PROVINCIA DE COTOPAXI.2020-2021”

Autor: Chicaiza Bocancho Héctor Daniel

RESUMEN

La facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, la carrera de Agronomía ha diseñado el proyecto de producción agrícola urbana con la finalidad de incentivar a los habitantes a cultivar sus propios alimentos, para eso se está tomando en cuenta el manejo de la creación de los huertos hortícolas urbanos de manera sostenible, con la finalidad de incrementar la producción y permitir un ingreso extra a las diferentes familias y mercados. La presente investigación se realizó en la parroquia San Miguel, Cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, en las coordenadas 1°.04'360.2"S, 78°59'073.7" W de 2.480 a 3.513 m.s.n.m. con la finalidad de determinar el área total para futuros establecimientos de los huertos hortícolas urbanos. Se ejecutó el levantamiento respectivo del área de estudio mediante los shapefile descargados de la página INEC y el programa ArcGis para identificar el área improductiva de la parroquia de San Miguel (231,33 ha), para las futuras implementaciones de los huertos urbanos. En la propuesta se establece con cultivos de hortalizas, con densidades de siembra de un rango de (25 a 30 cm entre hileras y 10 a 30 cm entre plantas). El control fitosanitario se hace mediante control de bioinsecticidas y biofungicidas orgánicos. Mediante la investigación bibliográfica se recopiló información acerca de diferentes tipos de abonos orgánicos de preferencia: abono orgánico gallinaza, abono orgánico Ecoabonaza y Bocashi. Como sugerencia aplicar el abono orgánico Bocashi por su cantidad de materia orgánica (70 %). Mediante la investigación bibliográfica también, se recopiló información acerca de diferentes modelos de huertas hortícolas para las futuras implementaciones acorde a las áreas disponibles que existan como referencia (28 m² cuadrados) en el lugar que habitan en la parroquia San Miguel.

Palabras claves: zona urbana, hortalizas, abonos orgánicos, bioinsecticidas, fitosanitario, área improductiva.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “Determination of Unproductive Areas for the Establishment of Urban Agriculture in the Parish of San Miguel in the Canton of Salcedo, Province of Cotopaxi, 2020-2021.”

Author: Chicaiza Bocancho Héctor Daniel

ABSTRACT

The faculty of agricultural sciences and natural resources of the Technical University of Cotopaxi, the career of Agronomy has designed the project of urban agricultural production in order to encourage the inhabitants to grow their food, for that is taking into account the management of the creation of urban horticultural gardens in a sustainable manner, in preparation for increase production and allow an extra income to different families and markets. This case study was conducted in the parish of San Miguel, Salcedo canton, Province of Cotopaxi, at the coordinates 1°.04'360.2"S, 78°59'073.7"W from 2,480 to 3,513 oversea. To determine the total area for the future establishment of urban vegetable gardens. The study area's respective survey was carried out using the Shapefile downloaded from the INEC website and the ArcGis program to identify the unproductive area of San Miguel's parish (231.33 ha) for future implementation of urban vegetable gardens. The proposal was established with vegetable crops, planting densities in a range of (25 to 30 cm between rows and 10 to 30 cm between plants). Phytosanitary control is carried out with bioinsecticides and organic biofungicides. Through bibliographic research, information was collected about different types of organic fertilizers, preferably: organic manure gallinaza, organic manure Ecoabonaza, and Bokashi. As a suggestion, Bokashi organic fertilizer was applied because of its amount of organic matter (70%). Through bibliographic research, information was also collected about different models of vegetable gardens for future implementations according to the available areas that exist as a reference (28 square meters) in the place they live in the parish of San Miguel.

Keywords: Urban Area, Vegetables, Organic Fertilizers, Bioinsecticides, Phytosanitary, Unproductive Area.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI.....	x
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES.....	x
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xix
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO.....	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. JUSTIFICACIÓN.....	4
5. BENEFICIARIO DEL PROYECTO	5
5.1. Beneficiarios directos.....	5
5.2. Beneficiarios indirectos.....	5
6. PROBLEMÁTICA.....	6
7. OBJETIVOS.....	7
7.1 Objetivo general	7
7.2 Objetivo específicos	7
8. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	8
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
9. ZONA URBANA Y RURAL	9
9.1 Urbana.....	9
9.2 Rural.....	9
9.3 Diferencia entre zona urbana y rural.	9
9.2 ZONA URBANA DE SALCEDO	10
9.2.1 Ubicación	10
9.3 DIVISIÓN POLÍTICA.....	10

9.3.1 Parroquia urbana	10
9.3.2 Parroquias rurales	11
10. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA ArcGis	11
10.1 ArcGis	11
10.3 UTM (sistema de coordenadas Universal Trasversal de Mercator).....	11
10.4 ArcBrutile maps 0.7	11
11. HUERTOS URBANOS	12
11.2 Ventajas de los huertos urbanos	13
11.3 TIPOS DE CULTIVOS PARA HUERTOS URBANOS.....	13
12. PLANTAS ATRAYENTES Y REPELENTES	14
13. NUTRICIÓN DE LAS HORTALIZAS	15
13.1 Macro nutrientes.....	15
13.2 Nutrientes primarios	15
13.3 Nutrientes secundarios	15
14. ABONOS ORGÁNICOS	16
14.1 TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS.....	16
14.2 IBOCASHI	16
Aplicación	17
Algunas dosis requeridas:.....	17
14.3 GALLINAZA.....	17
Composición nutricional de la gallinaza	18
Beneficio	18
Ventajas.....	18
14.4 ECOABONAZA	19
Composición nutricional de la Ecoabonaza	19
Beneficio	19
Ventajas.....	19
15. ELABORACIÓN DEL COMPOSTAJE.....	20
16. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS	21
16. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS	22
17. ROTACIÓN DE CULTIVOS	24
18. BIOFERTILIZANTES.....	25
18.1 TIPOS DE BIOFERTILIZANTES	25
18.2 BIOFERTILIZANTE LIQUIDO ENRIQUECIDO	25
18.3 PURÍN FERMENTADO DE ORTIGA-PYNO	26

19. MATERIAL VEGETATIVO PARA LA PROPUESTA	27
19.1 CULTIVO DE LA ACELGA (Beta. vulgaris var. Cicla)	27
19.1.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ACELGA	27
19.1.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS DEL CULTIVO DE LA ACELGA... 28	
Clima	28
Luz.....	28
Suelos	28
Riego	28
19.1.3 PRÁCTICAS CULTURALES DE LA ACELGA	29
Método de siembra	29
Control de maleza.....	29
Abonado	29
Cosecha	29
19.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA ACELGA	29
19.2.1 BENEFICIOS DE LA ACELGA	30
19.2 CULTIVO DE LECHUGA CRESPA (Lactuca sativa L).....	30
19.2.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA LECHUGA CRESPA	30
19.2.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS DEL CULTIVO DE LECHUGA CRESPA	31
Clima	31
Luz.....	32
Suelo.....	32
Riego	32
19.2.3 CULTURALES DEL CULTIVO DE LA LECHUGA CRESPA	32
Preparación de suelo.....	32
Camas levantadas	33
Método de siembra	33
Control de malezas	34
Abonado	34
Cosecha	34
19.2.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA LECHUGA CRESPA.....	34
19.2.5 BENEFICIOS DE LA LECHUGA CRESPA	35
19.3 CULTIVO DE LA ESPINACA (Spinacion oleracea)	35
19.3.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ESPINACA	35
19.3.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS DEL CULTIVO DE ESPINACA.....	36
Temperaturas.....	36

Luz.....	36
Suelo.....	36
19.3.3 CULTURALES DE LA ESPINA	37
Preparación de suelo.....	37
Aclareo	37
Método de siembra	37
Abonado	37
Riego	38
Control de maleza.....	38
Cosecha	38
19.3.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA ESPINACA	38
19.3.5 BENEFICIOS DE LA ESPINCA	38
19.4 CULTIVO DEL APIO (<i>Apium graveolens</i>)	39
19.4.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL APIO	39
Raíz	39
Tallo	39
Hojas	39
Semilla.....	39
19.4.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DEL APIO.....	39
Temperatura	39
Luz.....	40
Suelo.....	40
19.4.3 PRÁCTICAS CULTURALES DEL APIO	40
Preparación del suelo	40
Método de siembra	40
Abonado	41
Riego	41
Cosecha	41
19.4.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DEL APIO	41
19.4.5 BENEFICIOS DEL APIO.....	42
19.5 CULTIVO DEL CILANTRO (<i>Coriandrum sativum</i>).....	42
19.5.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CILANTRO	42
19.5.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DEL CILANTRO..	43
Temperatura	43
Luz.....	43

Suelo.....	44
19.5.3 PRÁCTICAS CULTURALES DEL CILANTRO	44
Preparación de suelo.....	44
Siembra	44
Abonado.....	44
Riego	45
Control de malezas	45
Cosecha	45
19.5.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DEL CILATRO	45
19.5.5 BENEFICIOS DEL CILATRO.....	46
19.6 BROCOLI (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>).....	46
19.6.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL BRÓCOLI.....	46
19.6.2 REQUERIMIENTOS EDA-FOCLIMÁTICOS	47
19.3.6 PRÁCTICAS CULTURALES.....	47
19.6.4 VALOR NUTRICIONAL DEL BRÓCOLI.....	48
19.7 CULTIVO DE ZANAHORIA (<i>Daucus carota</i> var. <i>sativa</i> .).....	49
19.7.1DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ZANAHORIA.....	49
18.7.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	49
19.7.3 PRACTICA CULTURALES DE LA ZANAHORIA.....	50
19.7.4 VALOR NUTRICIONAL DE LA ZANAHORIA	51
19.8 CEBOLLA BULBO (<i>Allium cepa</i>).....	51
19.8.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CEBOLLA	51
19.8.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	51
19.8.3 PRÁCTICAS CULTURALES	52
20. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS.....	53
20.1 PLAGAS	53
Gusano gris.....	54
Minadores.....	54
Mosca blanca.....	54
Trips	55
20.2 ENFERMEDADES.....	56
Alternaría.....	56
21. BIOFUNGICIDAS.....	59
21.1 CALDO BORDELÉS	59
21.2 LECHE DE VACA NATURAL	60

22. BIOINSECTICIDAS.....	62
22.1 DILUCIÓN ACUOSA DE JABÓN.....	62
22.2 EXTRACTO ALCOHÓLICO DE AJO.....	63
23. TIPOS HUERTOS URBANOS.....	63
23.1 Huertas en llantas.....	64
23.3 Huertas verticales.....	64
23.4 Huertas de camas elevadas.....	65
Sistemas modulares.....	65
23.5 SIEMBRA EN PLATABANDAS.....	66
24. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS.....	67
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	67
25. METODOLOGÍA.....	67
25.1 Tipo de investigación Descriptiva.....	67
25.2 Fase de planificación.....	67
25.3 Fase de desarrollo.....	67
25.4 Fase final.....	67
26. ÁREA DELIMITADA DE LA PARROQUIA DE SAN MIGUEL DE SALCEDO MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS Y LA HERRAMIENTA ArcBruTile.....	68
26.1 ACTIVACION DE LOS MAPAS DE LA PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA Y LA ZONA URBANA.....	69
26.2 CREACIÓN DE LOS MAPAS DE LA DELIMITACIÓN DE LA PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA Y ZONA URBANO.....	71
26.3 INSTALACIÓN DE LA HERRAMIENTA ArcBruTile 0.7 PARA LA SEPARACIÓN DE LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL.....	73
26.4 CREACIÓN DE LOS MAPAS DE LA PARROQUIA DE SAN MIGUEL, CANTO SALCEDO MEDIANTE LA HERRAMIENTA ArcBruTile EN EL PROGRAMA ArcGis.....	73
26.5 CALCULAR EL ÁREA TOTAL DE HECTÁREAS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE SALCEDO.....	78
CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	79
27. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	79
28. PROPUESTA DE HURTOS HORTÍCOLAS URBANOS EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL.....	85
28.1 ESPECIES DE HORTALIZAS.....	85
28.2 TIPO DE HUERTO URBANO.....	85
28.3 DENSIDADES DE SIEMBRA Y NÚMERO DE PLANTAS.....	86
28.4 DISEÑO DE LA PARCELA.....	87
28.5 CORREDOR BIOLÓGICOS.....	87
28.6 ASOCIACIÓN DE CULTIVO.....	88

28.7 ROTACIÓN DE CULTIVO	90
28.8 MATERIA ORGÁNICA DE FONDO.....	90
Aplicación	90
Algunas dosis requeridas:.....	90
28.9 BIOFERTILIZANTE.....	91
28.10 CONTROL FITOSANITARIO DE PLAGAS y ENFERMEDADES	91
28.11 BIOFUNGICIDAS ORGÁNICOS.....	92
28.11 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL HUERTO	93
29. IMPACTOS TÉCNICOS	94
30. IMPACTOS SOCIALES.....	94
31. IMPACTOS AMBIENTALES.....	94
32. CONCLUSIONES	95
33. RECOMENDACIONES	95
34. REFERENCIAS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Actividades y tareas en relación a los objetivos	7
Tabla 2: Diferencia entre zona urbana y rural.	8
Tabla 3: Composición nutricional de la gallinaza	17
Tabla 4: Composición nutricional de la ecoabonaza	18
Tabla 5: Asociación de cultivos.	21
Tabla 6: Valor nutricional del apio 100 g de materia fresca	41
Tabla 7: Contenido nutricional del cilantro en 100 gr	45
Tabla 8: Áreas totales	83
Tabla 9: Propuesta de material vegetal para huertos urbanos	84
Tabla 10: Densidades de siembra y números de planta.	85
Tabla 11: Corredores biológicos	86
Tabla 12: Asociación de de cultivo	87
Tabla 13: Bioinsecticidas orgánicos.....	90
Tabla 14: Bioinsecticidas orgánicos	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Elaboración del compostaje	20
Gráfico 2: Mesclados	20
Gráfico 3: intercalados	20
Gráfico 4: franjas	20
Gráfico 5: Rotación de cultivos	23
Gráfico 6: Huertas en llantas	62
Gráfico 7: Huertas en bolsas tubulares	63
Gráfico 8: Huertas verticales	63
Gráfico 9: Huertas de camas elevadas	64
Gráfico 10: Sistemas modulares	64
Gráfico 11: Siembra en platabandas	65
Gráfico 12: Coordenadas UTM	67
Gráfico 13: Proceso de activación de los shapefiles	68
Gráfico 14: Activación de shapefile de los cantones	68
Gráfico 15: Activación de shapefiles de las parroquias	68
Gráfico 16: Activación del shapefiles de la zona urbana	69
Gráfico 17: Selección del polígono de provincia de Cotopaxi	69
Gráfico 18: Recorte del polígono de la provincia de Cotopaxi	70
Gráfico 19: Recorte del cantón Salcedo	70
Gráfico 20: Recorte de las parroquias y activación de la zona urbana	70
Gráfico 21: Recorte de la zona urbana de salcedo	71
Gráfico 22: Descarga de la herramienta ArcBruTile	71
Gráfico 23: Activación del mapa satelital mundial en ArcGis	72

Gráfico 24: Creación de shapefiles para calles, casas, áreas verdes y área disponible	73
Gráfico 25: Zona referencial	74
Gráfico 26: Selección de las calles de la Parroquia San Miguel de Salcedo	74
Gráfico 27: Selección de las áreas de construcción de la Parroquia San Miguel de Salcedo	75
Gráfico 28: Selección de los espacios verdes de la Parroquia San Miguel	75
Gráfico 29: Área disponible para huerto urbano	76
Gráfico 30: Cálculo de áreas en hectáreas (ha)	77
Gráfico 31: Mapa delimitado de la provincia de Cotopaxi y el canto Salcedo	78
Gráfico 32: Cantón Salcedo y delimitación de las parroquias	78
Gráfico 33: Delimitación de la zona urbana de la parroquia San Miguel	79
Gráfico 34: Parroquia San Miguel	79
Gráfico 35: Área de Calles	80
Gráfico 36: Área de construcción	80
Gráfico 37: Área verdes	81
Gráfico 38: Área disponible para huertos urbanos	82
Gráfico 39: Zonificación de las áreas de construcción, áreas verdes, calles y área disponible	82
Gráfico 40: Porcentaje de áreas de la Parroquia San Miguel	83
Gráfico 41: Siembra mediante platabandas	84
Gráfico 42: Rotación de cultivo	89

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto

Determinación del área disponible para el establecimiento de huertos hortícolas urbanos con abonos orgánicos en la parroquia San Miguel de Salcedo. Provincia de cotopaxi.2020-2021

Fecha de inicio

Noviembre 2020

Fecha de finalización

Febrero 2021

Lugar de ejecución

Parroquia San Miguel de Salcedo

Institución

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia

Carrera de Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación

Creación de huertos Urbanos y Periurbanos

Nombres de equipo de investigadores

Coordinador del proyecto

Nombre: Héctor Daniel Chicaiza Bocancho

Teléfono: 0969050054

Correo electrónico: danielchicaiza-@outlook.com

Responsable del proyecto

Tutor: Ing.MSc. Clever Castillo

Lector 1: Ing. Paolo Chasi

Lector 2: Ing. Richard Molina

Lector 3: Ing. Guadalupe López

Área de conocimiento

Agricultura – Agricultura, Silvicultura y Pesca

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. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE CASO

El presente estudio de caso se determinó el área improductiva de la parroquia urbana San Miguel del cantón Salcedo, con ayuda del programa ArcGis y la herramienta ArcBruTile maps 0.7 imágenes satelital para futuras implementación de huertas urbanos, y la propuesta para el establecimiento de futuros huertos urbanos.

3. INTRODUCCIÓN

La agricultura urbana forma parte de un restablecimiento que existe una relación entre el ser humano y la planta en toda su dimensión, el recurso del agua en zonas urbanas favorece para la producción de hortalizas en pequeñas cantidades (Rojas, 2001).

La agricultura orgánica es visualizada como componente diferente a otras formas de agricultura a nivel urbano, se debe conceptualizar como parte integral del complejo de producción para mejorar la salud del agroecosistema y en particular la biodiversidad, requiriendo de mecanismos de adopción que se pone en marcha de procesos de producción de hortalizas orientados al autoconsumo y/o mercado (Izquierdo, 2001).

La agricultura orgánica ha rescatado las prácticas tradicionales que se adaptado a las condiciones actuales de producción hortícola, con el fin de los principios que rigen la producción agrícola con el entorno (Soto, 2003).

Actualmente la agricultura enfrenta a diferentes impactos ambientales, también la necesidad de disminuir la dependencia de la utilización de los productos químicos en los cultivos, no podemos olvidar la gran importancia de mejorar las diferentes características físicas, químicas y biológicas del suelo, para ello la utilización de abonos orgánicos juega un papel fundamental en el suelo como también para el desarrollo de las plantas (FAO, 2007).

La fertilización es parte fundamental en el manejo agronómico de los cultivos, con el fin de satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas, lo cual el suelo no puede proveerlos en grandes cantidades, los abonos orgánicos permiten recuperar la fertilidad del suelo ya que los beneficios es retener los nutrientes y cederles a las plantas cuando lo requieren. Las propiedades biológicas de los abonos orgánicos es una fuente de energía para los microorganismos, lo cual tiene una disminución del contenido de materia orgánica con el paso de los ciclos del cultivo (FAO, 2007).

4. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se propone fortalecer el conocimiento de cómo realizar el manejo de la agricultura urbana, tomando en cuenta la gran importancia de generar una nueva perspectiva desde el punto de vista sostenibilidad, mediante esta investigación se puede hacer referencias al aprovechamiento de los recursos orgánicos, agua, etc. Con el fin de mejorar del medio ambiente urbano (Erazo, 2012).

El sector agropecuario en la actualidad es una de las principales fuentes de ingreso económico que más relevancia tiene en el país, lo cual dependen de muchas familias el mejorar los cultivos como son en las hortalizas, ha existido grandes beneficios a los productores en el aumento de la producción (Reina, 2014).

La producción hortícola en pequeñas escalas como los miembros de escuelas o comunidad se ven favorecidos económicamente al obtener su alimentación a un precio más bajo, en un estado más fresco y el momento deseado, sobre todo con un buen manejo que les asegura que estén libres de pesticida o aplicados otros productos químicos que afecte a la salud humana (Coque, 2012).

Las utilidades prácticas se considera aprovechar los espacios ociosos de la casa de la zona urbana, con el fin de tener alimento para auto consumo y comercialización si es necesario, esta práctica también existe el beneficio de aprovechar los residuos de los animales como materia orgánica para la fertilización de los mismos cultivos (Coque, 2012).

El establecimiento de huertos urbanos es una alternativa para entretener a las personas como también tener un ingreso extra a la familia, también obtener la alimentación cercana y así evitar la aglomeración de gente y no ser víctima del contagio del virus (Coque, 2012).

5. BENEFICIARIO DEL PROYECTO

5.1 Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos del presente caso de estudio son los moradores de la parroquia san miguel de la ciudad de salcedo, luego del estudio se conoció que son 58.216 habitantes registrado por el INEC el último censo del 2017.

5.2 Beneficiarios indirectos

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

6 PROBLEMÁTICA

Uno de los problemas que más afecta en la actualidad, es la emergencia sanitaria por causa de la pandemia del virus (covid-19) que ha causado estrés a muchas de las personas por el constante encierro, la falta de alimento en tiempos de pandemia es un problema complicado, por razones de los agricultores y comerciantes realizan la venta y comercialización desde lugares distantes, y termina sin llegar la alimentación al consumidor que más lo necesita para su alimentación (Palacios, 2017).

También en estos momentos hay una crisis económica tanto en productores como en los consumidores de ahí la importancia de generar sus propias producciones de alimentos de calidad y bajos costos (Palacios, 2017).

En los últimos años el incremento del interés de la expansión de las ciudades y su crecimiento de la población rural a urbana es: en el censo 2017 es de 57.322 habitantes y para el 2021 es de 58.216 habitantes en la parroquia de San Miguel, el cambio socioambiental, aparece la crisis y la gran necesidad de enfrentar a problemas como es la pobreza y desnutrición (Palacios, 2017).

En el entorno se han desarrollado diferentes conflictos que están relacionados en el ámbito de perjuicio, racismo y desigualdad, también ha existido estructuras pilares de una interrelación entre culturas acerca de los principios de respeto, igualdad, comunicación y aprendizaje mutuo (Palacios, 2017).

El aumento demográfico en el país es la principal causa de las necesidades que existe en la alimentación y producción de alimentos para la sobrevivencia. Considerando actualmente son aproximadamente 7.00 millones de personas que habitan en el Ecuador, la mayoría de las personas se habitan en las zonas urbanas (Smit, 2002)

7 OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

Determinar los espacios improductivos para realizar futuras implementaciones de agricultura urbana en la parroquia San Miguel cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi.

7.2 Objetivo específicos

- Determinar el área improductiva para futuros establecimientos de agricultura urbana de la parroquia San Miguel del cantón Salcedo
- Elaborar una propuesta de agricultura urbana en la parroquia San Miguel de Salcedo.

8. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Actividades y tareas en relación a los objetivos

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Determinar el área disponible para el establecimiento del huerto hortícola urbano en la Parroquia San Miguel de Salcedo.	Descargar los shapofile de las provincias, cantones y parroquias del Ecuador y realizar los mapas en el programa ArcGis.	Identificar el porcentaje del área disponible para el establecimiento de los huertos urbanos en la Parroquia San Miguel.	Mapas geográficos del área disponible.
Elaborar una propuesta de agricultura urbana en la parroquia San Miguel de Salcedo.	Revisión de diferentes páginas web, libros, revistas, para diseñar la propuesta de huertos urbanos.	Mediante la consulta bibliográfica se estableció una propuesta para la futura implementación de huertos urbanos.	Documento bibliográfico

Elaborado por: Chicaiza H, (2021)

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

9. ZONA URBANA Y RURAL

9.1 Urbana

La zona urbana es donde se encuentra las ciudades y pueblos grandes, la densidad de la población urbana a comparada a las zonas rurales por lo general se considera un mínimo de 2.500 habitantes para calificar como zona urbana. Se caracterizan por estar industrializados y presentar diferentes infraestructuras, los espacios disponibles para la alta cantidad de personas. Las zonas urbanas es el desarrollo de una economía diversa que se enfoca al sector secundario y terciario. El comercio, la ciencia y la tecnología están muy desarrolladas que presentan uno de os factores fundamentales que distingue a las zonas urbanas, también las zonas urbanas cuentan con los servicios básicos como es: la luz, el agua potable, las vías asfaltadas, el alcantarillado y el internet (Lugo, 2014).

9.2 Rural

La zona rural hace referencia a los campos y a los grandes espacios de cultivo en donde realizan actividades económicas agropecuarias. Por lo general las zonas rurales cuentan con una población más pequeña comparada a la zona urbana con una aproximación de 1.500 habitantes, su territorio geográfico suele ser más extenso. Las actividades económicas de las zonas rurales suelen ser agropecuarios, es decir en la agricultura y la ganadería, también es común la pesca y la extracción forestal. El turismo rural también se ha desarrollado exponencialmente en muchas zonas que resultan atractivas para los extranjeros. También las zonas rurales cuentan con los servicios básicos como es: la luz, el agua potable, las vías de tierra o empedrado, el alcantarillado y el internet (Lugo, 2014).

9.3 Diferencia entre zona urbana y rural.

Tabla 2: Diferencia entre zona urbana y rural

	Zona Urbana	Zona Rural
Definición	Grandes ciudades industrializadas	Grandes campos en donde se enfocan a las actividades agropecuarias.
Características	<ul style="list-style-type: none"> Densidad de población alta. 	<ul style="list-style-type: none"> Densidad población baja Prevalece la naturaleza.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor desarrollo económico, tecnológico y científico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios amplios y más limpios.
--	---	---

Fuente: (Lugo, 2014)

9.2 ZONA URBANA DE SALCEDO

9.2.1 Ubicación

País: Ecuador

Región: Andes

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Salcedo

Altitud: 2.480 – 3.513 m.s.n.m

Latitud: 01°.04'360" S

Longitud: 78°59'073" W

Esta población se originó en el siglo IX, en 1573 los españoles conquistaron esta zona y ocuparon la aldea de Molleambato. El 29 de septiembre de 1573 el español Antonio Clavijo rebautizó a la aldea con el nombre de San Miguel de Molleambato en honor al arcángel San Miguel. El 26 de marzo de 1851 se crea la provincia de Cotopaxi, que meses después el 9 de octubre de 1851 toma el nombre de provincia de León. El decreto de la creación del cantón Salcedo se expidió el 19 de septiembre de 1919 en la administración del Dr. Alfredo Baquerizo Moreno, después de su fundación el poblado fue conocido con el nombre de San Miguel, pero después de la cantonización de 1919 se popularizó el nombre de Salcedo. Salcedo tiene un clima templado y frío con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C y una precipitación anual de 500 a 1000 mm, un pH de suelo de 5.8 a 7.5, una humedad relativa de 60 a 80 %. Actualmente se dice que existe 58.216 habitantes según el censo INEC 2017, 78.55 % vive en el área rural y el 21.45 % vive en el área urbana (Hurtado, 2014).

9.3 DIVISIÓN POLÍTICA

9.3.1 Parroquia urbana

- San Miguel de Salcedo (cabecera cantonal)

9.3.2 Parroquias rurales

- Antonio José Holguín (Santa Lucia)
- Cusubamba
- Mulalillo
- Mulliquindil (Santa Ana)
- Panzaleo

10. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROGRAMA ArcGis

10.1 ArcGis

Actualmente la tecnología de referencia en los sistemas de información Geográfico (SIG), esta tecnología ha sido desarrollada y mejorada por la campaña propietaria **ESRI** (Environmental Systems Research Institute) desde hace más de 30 años (Bermejo, 2015).

Así pues, ArcGis ha evolucionado desde una única herramienta para el análisis y el procesamiento de datos espaciales a todo un conjunto de aplicaciones relacionados entre sí destinadas al manejo y el tratamiento de la información geográfica (Bermejo, 2015).

10.2 ArcGis permite diferentes funcionalidades como:

- Creación de datos geográficos con digitalización asistida
- Dibujar y editar entidades en un mapa.
- Trabajar con dispositivos móviles actualizados los datos en tiempo real.
- Diseñar y calcular redes
- Crear visualizaciones de propiedades espaciales en 2D y 3D.

10.3 UTM (sistema de coordenadas Universal Trasversal de Mercator

Las coordenadas UTM determinan el lugar de un punto dentro de una cuadrícula, tomando como origen el vértice inferior izquierdo de la cuadrícula, se indica primera la abscisa (X) y, tras una coma la coordenada (Y), ambas en metros (AristaSur, 2014).

10.4 ArcBrutle maps 0.7

Es una herramienta que ayuda a incorporar en el entorno ArcGis infinidad de mapas base de referencia basados en callejeros o imágenes aéreas de los convencionales visores web y navegadores GPS, es uno de las actividades más rápidas para incorporar la cartografía

a base de recursos habituales dentro de la vista del trabajo e ilustrar mapas sin tener que descargar cartografía de las páginas web (Gis&Beers, 2017).

Esta herramienta ofrece incorporar mapas a base temáticas provenientes de recursos como **OpenStreetMap**, **Here**, **Bing**, **MapBox** o **TomTom**, con la finalidad de visualizar imágenes satelitales o imágenes aéreas de drones proveniente de OpenAerealMap (Gis&Beers, 2017).

11. HUERTOS URBANOS

La agricultura urbana es una de las prácticas que se ha estado poniendo de moda a nivel de todo el mundo, son mucho las personas que añoran entretenerse realizando esta actividad de producir el propio alimento (Ibáñez, 2016).

Los involucrados en estas actividades son los motivos de diversas familias, consiste en un sistema de producción agrícola de manera orgánica, generalmente está establecida cerca de la casa y es generado, dirigido y atendido por diferentes personas, en esta actividad existe diferentes motivaciones las cuales son: sociales, económicas, ambientales, culturales y alimentarios. En los huertos se encuentra un sin número de plantas diferentes (comestibles, medicinales, ornamentales, etc.), como también se crían animales domésticos con el fin de aprovechar el abono orgánico (Gusman & Rodrigues, 2011).

Dentro de las diferentes características que contiene el sector de la agricultura periurbana se tiene pequeños espacios de cultivo, posee menos de los 500 metros cuadrados, tomando en cuenta que no tiene la facilidad de adquirir la tecnología para ser aplicada en los cultivos por parte de los pequeños agricultores (FAO, 2014).

Con los huertos periurbanos se pretende recuperar y salvaguardar las áreas naturales con el fin de producir alimentos de manera orgánica para el consumo de la misma familia, como también para el mejoramiento del suelo, la práctica de la AU es una estrategia de sobrevivencia ante el crecimiento de la pobreza y el aumento de precios de los productos agrícolas (Nilsson, 2014).

11.1 Beneficio de los huertos urbanos

Los huertos urbanos son implementados en todas las grandes ciudades del mundo, las iniciativas transforman el entorno y logran reestablecer nuevamente la biodiversidad y

proporcionan más calidad de vida y ambiente familiar, con mayor eficiencia económica para los habitantes del lugar (Egger, 2016).

- Facilita el acceso a alimentos frescos y de calidad con frutas y vegetales, por ende, una mejor calidad de vida y salud.
- Mejora un mejor ambiente social en el vecindario, a la vez permite interactuar entre personas que habitan alrededor.
- Ayuda a reducir los desechos orgánicos de la casa, al utilizar como compostaje para los cultivos implementados.
- Permite reducir los gastos en alimentación y funciona como sistema de apoyo alimentario para aquellas familias con recursos económicos.
- Mejora la calidad alimentaria ya que los alimentos son nutritivos, además de eso facilita la capacidad de descubrir alimentos alternativos.

11.2 Ventajas de los huertos urbanos

Implementar un huerto urbano en casa puede ser una solución fácil y económica, la agricultura tiene un impacto enorme en el medio ambiente que se manifiesta de varias formas (Cajamar, 2020).

- Fomenta el auto consumo, en casa estimula el auto consumo de los alimentos cultivados, además de eso reduce el consumo de alimentos masivos de las industrias convencionales.
- Conecta con la naturaleza, de esta manera las personas de la zona urbana se entretienen y se auto educan en el ámbito del manejo de los diferentes cultivos implementados.
- Los huertos urbanos permiten contar con alimentos de primera y de una manera saludable, ya que contiene más antioxidantes y menos pesticidas.
- La relación con la naturaleza permite reducir el estrés, debido a que pasa el tiempo al aire libre.

11.3 TIPOS DE CULTIVOS PARA HUERTOS URBANOS

- **Liliáceas:** ajo, cebolla. Puerro.
- **Crucíferas:** col coliflor, rábano, repollo, brócoli.
- **Solanáceas:** tomate, pimiento, batata, berenjena.
- **Cucurbitáceas:** calabacín, calabaza, pepino.
- **Leguminosas:** habas, judías verdes, garbanzos, guisantes.

- **Quenopodiáceas:** acelga, espinacas, remolacha.
- **Umbelíferas:** apio, perejil, zanahoria.

12. PLANTAS ATRAYENTES Y REPELENTE

12.1 Ruda

Este plaguicida no sólo es efectivo para combatir pulgones, sino también otras plagas como los piojos o las moscas negras. Incluso, si quieres alejar insectos del jardín nada mejor que sembrar una planta de ruda, ya que esta tiene un olor característico que los aleja. También son atrayentes de moscas blancas de los otros cultivos, la densidad de siembra de la ruda es de 0.5 entre planta (Plantasparacurar, 2018).

12.2 Ortiga

Se utiliza en jardinería y agricultura para fortalecer las plantas ya que fortifica y estimula la flora microbiana de la tierra y mejora la función clorofílica, además de ser un buen activador del compost puesto que favorece la descomposición de las materias orgánicas. La ortiga puede tener diferentes usos. Se puede utilizar como planta medicinal, para: curar afecciones de la piel, como diurético y depurativo, analgésico y astringente, antiinflamatorio, antihistamínico. La densidad de siembra en huertos urbanos es de 0.5 entre planta (PortalJardín, 2014).

12.3 Cola de caballo

La cola de caballo se caracteriza por tener diferentes usos medicinales. Se le considera un buen cicatrizante, antiinflamatorio, regenerativo, diurético, detiene hemorragias. Pero, además, es efectiva como repelente de insectos y ácaros, como la araña roja y el pulgón y para el control preventivo de hongos. Enfermedades fúngicas La gran virtud de esta planta es su eficacia en la prevención y lucha de las enfermedades relacionadas con hongos: mildiu, roya, oídio y chancro. Estas enfermedades suelen afectar a las plantas en determinados momentos del año, sobre todo cuando se dan unas condiciones climáticas de humedad y calor y periodos sensibles al ataque de dichos hongos. La densidad la siembra de la col de caballo es 1 m entre planta (Garro, 2014).

12.4 Flor de caléndula

Al realizar una plantación de caléndulas en vuestro huerto obtendréis unas ventajas muy interesantes para vuestros cultivos. La plantación de la caléndula en la agricultura ecológica es muy común (Sala, 2018).

- Su olor tan característico y un poco desagradable permite tener los cultivos libres de insectos. Gracias a su aroma actúa con un fuerte repelente de insectos ayudando y evitando plagas que pueden dañar los cultivos del huerto (Sala, 2018).
- Las raíces de la caléndula tienen efecto nematocida y consiguen eliminar estos pequeños gusanos que se encuentran en el suelo del huerto y tan daño hacen a cultivos como los tomates, patatas, berenjenas (Sala, 2018).

13. NUTRICIÓN DE LAS HORTALIZAS

13.1 Macro nutriente

Las hortalizas lo necesitan en grandes, los suelos pueden llegar a ser naturalmente pobres en nutrientes o deficientes debido a la extracción de los nutrientes para los cultivos (HORTICULTORA60, 2015).

13.2 Nutrientes primarios

- **Nitrógeno (N):** Este nutriente permite la acción del crecimiento de las plantas, la absorción del suelo bajo el nitrato o amonio, en la planta la formación de los aminoácidos (HORTICULTORA60, 2015).
- **Fosforo (P):** El fósforo es un elemento que transfiere energía a la planta, esencial para la fotosíntesis y otros procesos químicos y fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos que forman los puntos de crecimiento de la planta (HORTICULTORA60, 2015).
- **Potasio (K):** Realiza la activación de más de 60 diferentes enzimas (sustancias que regulan la vida), juegan un papel importante vital en la síntesis de carbohidratos y proteínas (HORTICULTORA60, 2015).

13.3 Nutrientes secundarios

- **Magnesio (Mg):** Constituye central de la clorofila, el pigmento verde de las hojas que por lo general funciona como receptora de la energía que proviene del sol. También se incluye en las reacciones enzimáticas relacionados con la transferencia de energía de la planta (HORTICULTORA60, 2015).
- **Azufre (S):** Constituye esencialmente el crecimiento de las raíces, también es constituyente del tejido celular de las membranas (HORTICULTORA60, 2015).

14. ABONOS ORGÁNICOS

Los abonos orgánicos son fertilizantes a base de ingredientes de origen animal o vegetal y que el productor puede alebrar por sí mismo, aprovechando insumos del mismo lugar agrícola. Los abonos de origen son los que obtienen la degradación de material orgánico (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.) con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana del suelo, la materia orgánica es rico en energía y microorganismo. Los abónanos orgánicos básicamente actúan en el suelo sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas (Mosquera, 2010).

14.1 TIPOS DE ABONOS ORGÁNICOS

14.2 IBOCASHI

Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados.

Los nutrientes que se obtienen de la fermentación de los materiales contienen elementos mayores y menores, los cuales forman un abono completo superior a las fórmulas de fertilizantes químicos (FAO, 2011).

Para preparar 10 quintales de Bocashi se necesitan:

- 3 quintales de rastrojos verdes: malezas, follaje de leguminosas, desperdicios de frutas y hortalizas.
- 4 quintales de rastrojos secos de: maíz, arroz, maicillo, cascarilla de arroz, maleza seca, aserrín, carbón en partículas pequeñas, etc.
- 1 Quintal de estiércol fresco de ganado
- 1 Quintal de gallinaza (seca)
- 10 libras de cal o ceniza
- 1 galón de miel de purga o melaza.
- 100 gramos de levadura de pan o se pueden utilizar 2 galones de suero de leche.
- Agua de acuerdo a la prueba del puño.

Herramientas.

Machete, pala, azadón.

Plástico negro

Procedimiento

1. Picar los rastrojos verdes y secos en trozos de 2 a 3 centímetros.
2. Se procede a tender los materiales sobre el suelo, y se mezclan sin ningún orden, hasta lograr una textura homogénea. La altura de la abonera no debe ser superior a los 50 cm.
3. Diluir la melaza en agua, y aplicar poco a poco de manera que quede bien distribuida por toda la abonera.
4. La levadura de pan o el suero se esparce, sobre los materiales que se van agregando al abono en pequeñas cantidades
5. La cantidad de agua a utilizar depende de los materiales usados, al tomar una porción de material y apretarla con la mano, no debe escurrir agua.
6. Luego de terminada la abonera, se debe realizar el primer volteo, tratando que el material de encima quede abajo y el de abajo quede encima.
7. A partir del tercer día se debe voltear 2 o 3 veces al día, esto permite regular la temperatura, la cual no debe de exceder de 45° C.
8. Utilizar plástico para proteger la abonera de la lluvia y el sol.

Aplicación

Se debe tener cuidado durante la aplicación que el abono no quede en contacto directo con la raíz o el tallo de las plantas, porque puede causarle quemaduras.

Algunas dosis requeridas:

Hortalizas de hojas: de 10 a 30 gramos, en la base.

Hortalizas de tubérculo o que forman cabeza: Hasta 80 gramos.

Tomate, papa y pimentón: de 100 a 120 gramos (FAO, 2011).

14.3 GALLINAZA

La gallinaza o estiércol es proveniente de la crianza de las gallinas para la producción de huevo, es valorado como un fertilizante más ya que contiene un alto contenido de nutrientes para el suelo como lo son Nitrógeno, fósforo y potasio. La gallinaza mejora las

características físicas del suelo, a la vez se comportan como un fertilizante en diferentes gamas de cultivos como: flores, pastos, legumbres, banano, papa, etc. (Cajigas, 2018).

Composición nutricional de la gallinaza

Tabla 3: Composición nutricional de la gallinaza.

NUTRIENTES	GALLINAZA kg/ton
Nitrógeno	34,7
Fósforo (P ₂ O ₅)	30,8
Potasio (K ₂ O)	20,9
Calcio	61,2
Magnesio	8,3
Sodio	5,6
Sales solubles	56
Materia orgánica	700

Fuente: (Rirdc, 2012)

Beneficio

Es un excelente fertilizante utilizada de la mejor manera, su aporte en el suelo aumenta la materia orgánica, fertilidad del suelo, calidad del suelo, mejora la estructura y textura del suelo. La gallinaza también un abono con mayor tasa de mineralización, esto lo hace una excelente fuente de aporte de nitrógeno a los cultivos, se dice que en tan solo tres semanas se mineraliza el nitrógeno en un 75 % aproximadamente (Rirdc, 2012).

Ventajas

- Realiza un mejor intercambio y asimilación con el cultivo, ablanda y enriquece los suelos duros y favorece la retención del calor y humedad del suelo por más tiempo (Cajigas, 2018).
- La gallinaza también contiene cantidades de sodio (Na), sulfuros, sulfatos, cloruros y cantidades de oligoelementos como el boro (B), manganeso (Mn), cobalto (Co) y de macro y micro nutrientes necesario para el desarrollo de las plantas (Beltrán, 2010).

14.4 ECOABONAZA

Es un abono orgánico que proviene de la pollinaza, que proviene de los pollos de granjas de engorde, la cual es comportada, clasificada y procesada para obtener sus cualidades. Contiene un alto contenido de materia orgánica, mejora la calidad de los suelos que contengan baja cantidad de materia orgánica y beneficia con los elementos básicos para el desarrollo apropiado de los cultivos (AGRIPAC, 2010).

Composición nutricional de la Ecoabonaza

Tiene un pH de 6.5-7, con una humedad de 21 %

Tabla 4: Composición nutricional de la ecoabonaza

Elemento mineral	Porcentaje
MO	50%
Nitrógeno (N)	3%
Fosforo asimilable (P)	2%
Potasio soluble (K)	3%
Calcio (C)	1%
Magnesio (Mg)	0,80%
Azufre (S)	0,60%

Fuente: (AGRIPAC, 2010)

Beneficio

Se dice que el 50 % tiene tamaños menores de 2.5 mm que permite un excelente mejor distribución en el suelo, la porosidad se encuentra en un rango de 40 y 50 % y la densidad real entre 0.35 y 045 g/cm³. El pH por lo general es neutro aplicando el poder de amortiguador. Restablece la estructura y regula las temperaturas del suelo para un mejor desarrollo de los cultivos (PRONACA, 2012).

Ventajas

- Mejora la estructura del suelo. disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos.
- Regula la temperatura del suelo.

- Minimiza la fijación del fósforo por las arcillas.
- Aumenta el poder amortiguador con relación al pH del suelo.
- Mejora las propiedades químicas de los suelos, controlando la pérdida del Nitrógeno.
- Es una fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos beneficios.
- Favorece la movilización de P, K, Ca, Mg y S.

15. ELABORACIÓN DEL COMPOSTAJE

MATERIALES

Fuente de Materia Carbonada (Celulosa, lignina, azúcares)

Aserrín de madera, ramas y hojas verdes de arbustos, desechos de cereales (maíz, arroz, trigo cebada, quinua), basuras urbanas, desechos de cocina.

Fuente de Materia Nitrogenada N

Estiércoles (ganado bovino, cerdos, cabras, ovejas, caballos, cuyes, conejos, aves, etc. sangre, hierba tierna desechos de leguminosas).

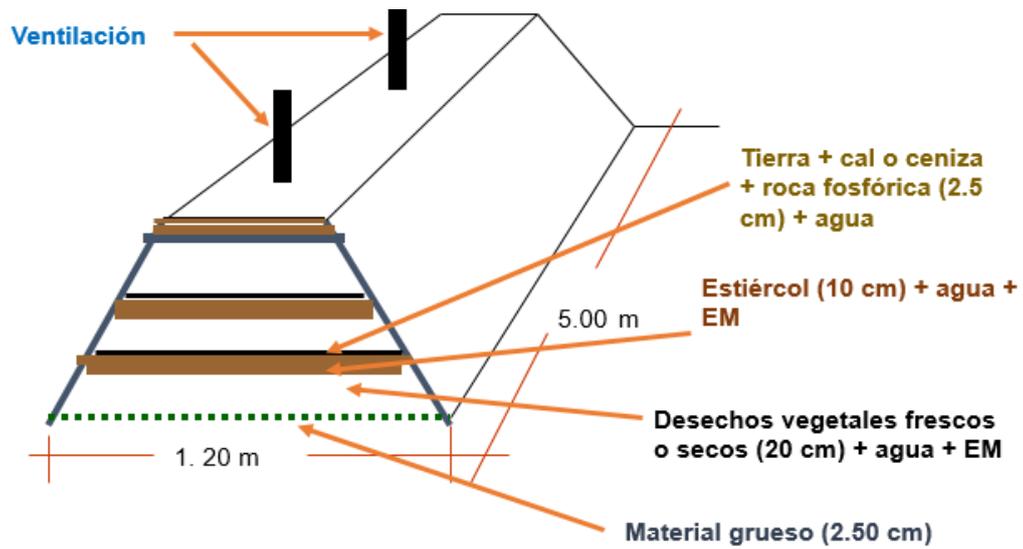
Fuente de Materia Mineral

Grafico1: Elaboración del compostaje

Cal agrícola, roca fosfórica, ceniza vegetal, tierra común, agua.

Mantener el montón húmedo, Controlar la temperatura (< 80 grados C. / Realizar volteos cada 15 días)

Grafico 1: Elaboración del compostaje



Fuente: (Gaona, 2014)

16. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

Gráfico 2. Mesclados



Gráfico 3: intercalados



Gráfico 4: franjas



16. ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

Tabla 5: asociación de cultivos.

CULTIVO	ASOCIACIÓN	ANATOGÓNICAS
Cebolla (<i>Allium cepa</i>)	Lechuga	
	Remolacha	
	Tomate	
	Fresa	
	Perejil	
	Zanahoria	
Ajo (<i>Allium sativum</i>)	Col	
	Frejol	
	Remolacha	
	Tomate	
Col	Leguminosas	Fresa
Brócoli (<i>Brassica sp.</i>)	Lechuga	
	Espinaca	
Pepino (<i>Cucumis sativa</i>)	Rábano	Papa
	Arveja	Medicinales
	Flores	
Pimiento (<i>Capsicum annum</i>)	Perejil	Girasol
	Zanahoria	Tomate
		Rábano
Ají (<i>Capsicum frutescens</i>)	Perejil	Solanaceas
	Zanahoria	Girasol
		Tomate
Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	Rabano	Ajo
	Tomate	Acelga

	Leguminosas	
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	Aji	
	Tomáte	
	Zanahoria	
	Rábano	
	pepino	
Perejil (<i>Petroselinum sativum</i>)	Leguminosas	
Rabano (<i>Raphanus sativus</i>)	hortalizas de hoja	Cebolla
		Ajo
		Gladiolo
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Frejol	
	Lechuga	
	Zucchini	
	Arveja	
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Leguminosas	

Fuente: (Huertocity, 2018).

La asociación de cultivos consiste en implementar dos o más especies en el mismo lugar que se va a cultivar con la finalidad de dar el beneficio mutuo, minimiza la relación de competencia por nutrientes de las plantas, reduce la propagación de plagas y enfermedades.

Beneficios

- Reduce las necesidades de labranza.
- Evita problemas de compactación de suelo.
- Mejora la fertilidad del suelo.
- Proporciona nutrientes.

17. ROTACIÓN DE CULTIVOS

Grafico 5: Rotación de cultivos

	Primer año	Segundo año	Tercer año
Después de estercolar	Otras hortalizas Berenjena Guisante Judía Pimiento Apio Espinaca Puerro Maíz dulce Lechuga Tomate Cebolla Pepino	Coles y crucíferas Col-repollo Col-bruselas Coliflor Colinabo Rábano Nabo	Hortalizas de raíz Remolacha Zanahoria Escarola Chirivía Escorzonera Patata
Después de fertilizar	Hortalizas de raíz Remolacha Zanahoria Escarola Chirivía Escorzonera Patata	Otras hortalizas Berenjena Guisante Judía Pimiento Apio Espinaca Puerro Maíz dulce Lechuga Tomate Cebolla Pepino	Coles y crucíferas Col-repollo Col-bruselas Coliflor Colinabo Rábano Nabo
Después de fertilizar y de la enmienda caliza	Coles y crucíferas Col-repollo Col-bruselas Coliflor Colinabo Rábano Nabo	Hortalizas de raíz Remolacha Zanahoria Escarola Chirivía Escorzonera Patata	Otras hortalizas Berenjena Guisante Judía Pimiento Apio Espinaca Puerro Maíz dulce Lechuga Tomate Cebolla Pepino

Fuente: (Domínguez, 2002)

La rotación de cultivo, es alternar cultivos con la finalidad de mantener la fertilidad del suelo y del huerto, también impide el desarrollo de enfermedades en el suelo, como también en los cultivos.

Beneficios

- Mantiene el suelo cubierto.
- Incorporación de materia orgánica.
- Aprovechamiento del área de cultivo.
- Equilibrio ecológico, disminuye el ciclo de plagas y enfermedades.

18. BIOFERTILIZANTES

Los biofertilizantes son resultados de la fermentación (mediante la acción de microorganismos) de manea orgánica disuelta, transformado elementos que no podría ser aprovechado directamente por la planta en sustancias fácilmente asimilables por las mismas. Existen dos tipos de biofertilizantes, los aeróbicos que se producen en presencia de oxígeno y los anaeróbicos que se elaboran en sustancia del mismo (EstoEsAgricultura, 2018).

18.1 TIPOS DE BIOFERTILIZANTES

18.2 BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO ENRIQUECIDO

Este fertilizante líquido enriquecido actúa fundamentalmente como un estimulador de crecimiento dado su alto contenido de nitrógeno y minerales, así mismo ayuda a la planta a crecer rápidamente, previniendo y ayudando en la lucha del control de plagas. Además, vivifica el suelo y la flora en la hoja por su alta carga de microorganismos benéficos, aporta enzimas, aminoácidos y otras sustancias al suelo y a las plantas (EstoEsAgricultura, 2018).

Materiales e insumos

Preparación 120 litros

- 1 tanque de plástico de 200 litros.
- 10 kg de plantas frescas picadas (plantas herbáceas y leguminosas)
- 60 litros de estiércol fresco de vaca, caballo y gallinas.
- 3 kg de ceniza de madera.
- 4 kg basalto en polvo.
- 500 gr de cascara de huevo molido.
- 3 kg de ceniza de hueso
- 5 litros de leche o suero de leche.
- Agua (de lluvia) hasta completar 170 litros tanque.

Dosis de uso

Diluir 1 litro de biopreparado en 20 litros de agua, regar sobre la tierra y las plantas cada 20 días. Para la aplicación foliar se puede diluir 1 litro de biopreparado en 10 litros de

agua. Al momento del trasplante del cultivo diluir 5 %, diluir 50 ml de biopreparado en 1 litro de agua (EstoEsAgricultura, 2018).

Se puede almacenar durante 6 meses en envases de vidrio oscuro, en lugar fresco y oscuro.

18.3 PURÍN FERMENTADO DE ORTIGA-PYNO

El purín de ortiga es un preparado natural más conocido, el extracto fermentado llega a estimular el crecimiento de los cultivos y hace que sean más resistentes a las regiones extremas, su sumista a la tierra mediante riego o a las hojas en pulverización. También es una activación del crecimiento, favorece la producción de sustancias de defensa, también un repelente contra los parásitos, actúa un fungicida para prevenir las enfermedades que atacan a los cultivos (EstoEsAgricultura, 2018).

Materiales

Para preparar 10 litros se utilizan

- 1 envase de plástico de 200 litros.
- 1 kg de plantas frescas o 200 gramos de planta seca de ortiga o pynno (*Urtica* sp).
- 10 litros de agua de lluvia o reposada.

Dosis de uso

Se aplica sobre la tierra y las plantas cada 20 días, se recomienda reforzar el riego cuando las plantas necesitan un aporte nutricional extra, esto se aplica durante la brotación, la floración y fructificación, también se aplica de la poda, del trasplante (EstoEsAgricultura, 2018).

El rendimiento es de ½ litro para 1m² de cultivo. Se puede almacenar durante de 6 meses en envases oscuras, cerrado y no metálicos.

19. MATERIAL VEGETATIVO PARA LA PROPUESTA

19.1 CULTIVO DE LA ACELGA (*Beta. vulgaris* var. *Cicla*)

19.1.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ACELGA

Raíz

El sistema radicular del cultivo de acelga tiene una característica gruesa, son largas y profundas, también son fibrosos y tiene una coloración blanca y amarillenta (Espinoza, 2020).

Tallo

En el tallo se integran la penca o el peciolo de las hojas, tiene un tamaño aproximadamente entre 3 y 4 cm de ancho y entre 15 y 20 de largo, este tamaño se obtiene durante el primer año del cultivo, mientras que en el segundo ciclo del crecimiento se genera el conjunto de flores o inflorescencia (Espinoza, 2020).

Hojas

Las hojas es el órgano comestible de la planta (también llamado penca) son de un gran tamaño y diámetro, generalmente las hojas son ovaladas o acorazonadas formando en la base una roseta. Sus colores varían dependiendo de la variedad del cultivo que oscila entre diferentes tonalidades de color verdes, verde oscuro hasta verde claro y su peciolo es ancho y largo que pueden ser de color crema o blancos (Espinoza, 2020).

Flores

Tiene una estructura que están agrupados de forma inflorescencia de tipo espiga y ubicación terminal, la flor es sécil (no tiene pedúnculo), hermafrodita y de color verde, el vástago completo tiene una altura aproximadamente de 20 centímetros, el diámetro de cada flor es de 3 y 5 mm aproximadamente. El cáliz es de color verdoso y este compuesto por 5 sépalos y pétalo (Espinoza, 2020).

Fruto y semilla

El fruto de la acelga es de tamaño pequeño, tiene una forma de nuez, popularmente se lo conoce como errónea “semilla” y es polispermo, por lo general contiene de 3 y 6 estructuras germinativas (Espinoza, 2020).

19.1.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DE LA ACELGA

Clima

El cultivo de acelga es de clima templado y de temperaturas media, afectan los cambios bruscos de temperaturas, cuando las temperaturas bajan se inicia el segundo periodo de desarrollo, subiendo a flor la planta, el cultivo se hiela cuando las temperaturas son menores de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y su desarrollo se detiene cuando la temperatura baja de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para el desarrollo vegetativo del cultivo las temperaturas de 6°C de mínima y 27 a 33°C , con un medio de 15 y $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Para la germinación la temperatura mínima es de 5°C y 30 a 35°C de máxima, el óptimo entre 18 y 22°C (Proaño, 2015).

Luz

El cultivo de la acelga (*Beta. vulgaris* var. Cicla), no requiere de excesiva luz, sin embargo, puede soportar horas de sombra. La humedad relativa está comprendida entre el 60 y 90% en cultivos en invernaderos (Contreras, 2016).

Suelos

La selección del suelo en la cual se producirá el cultivo es determinante en todo el cultivo, una buena selección de suelo se eliminará problemas en los futuros problemas, los suelos adecuados para este cultivo son los siguientes:

- Arcilloso-arenosos.
- Arcillas rojas.
- Arenosos.
- Francos

Riego

La acelga es uno de los cultivos que necesita un riego de 2 a 3 veces a la semana, todo esto dependerá del comportamiento de la luz solar durante el día, lo aconsejable es darle una buena cantidad de agua en cada riego que se lo realiza (Jesus, 2011).

19.1.3 PRÁCTICAS CULTURALES DE LA ACELGA

Método de siembra

La siembra se puede realizar desde la semilla o plántulas, la siembra de la semilla se realiza directamente al voleo o creando hileras y platabandas, se recomienda sembrar de 2 a 3 semillas en los surcos no muy profundos y con una distancia de 0.35 cm entre plantas. Para la siembra en hileras es de 40 a 50 cm y entre planta de 15 a 20 cm entre sí (Goites E. D., 2008).

Control de maleza

Durante los primeros estados del cultivo es necesario arar la tierra por segunda vez, cuando el cultivo está en estado adulta el control de malezas se realiza de manera manual o química con la finalidad que el suelo se encuentre limpio de malas hierbas, también con el control mencionado se reduce la incidencia de enfermedades (Infoagro, El cultivo de acelga., 2011).

Abonado

La acelga es un cultivo normalmente muy exigente en materia orgánica por la cual se debe incorporar 2.5 a 3 kg/m² con la finalidad de tener un alto rendimiento del cultivo (Infoagro, El cultivo de acelga., 2011).

Cosecha

Pasado los 60 a 70 días desde la plantación, se procede a la cosecha de las acelgas de hojas tiernas, una vez recolectado la primera vez, se cosecha desde pues de 15 días hasta terminar. Para la recolección de las hojas utilizar herramientas filosas como cuchillo con la finalidad de no causar daños físicos como enfermedades en el tallo de las demás hojas.

19.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA ACELGA

Es una de las verduras que en su mayoría es consumida en la dieta alimentaria y que cuenta con múltiples vitaminas y escasas calorías, por lo que llegan a ser perfecto para una alimentación equilibrada.

- **Contiene altas cantidades de vitaminas** A, B (B1, B3, B5, B6, B9), C, E Y K.
- **Es una fuente rica en minerales:** cobre, calcio, sodio, potasio, hierro, fósforo.
- Son muy ricas en fibras solubles.

- **Aporta ácidos grasos Omega-3, flavonoides y betacaroteno, luteína y zeaxantina.**
- Su aporte calórico es mínimo, unas 19 kcal por cada 100 gramos.

19.2.1 BENEFICIOS DE LA ACELGA

Aunque son muy beneficiosas se deberán limitar el consumo de acelgas por el contenido de oxalatos en las personas que contiene cálculos renales.

- Por el contenido en **Vitamina A** y en **antioxidante** viene a proteger el envejecimiento prematuro.
- La **Vitamina K** es muy recomendada en la dieta de personas que sufren de la enfermedad de **Alzheimer**.
- Cumple la función de cuidar el sistema nervioso y la salud de los músculos del cuerpo humano.
- La alta presencia del **Hierro** permite combatir la anemia ferropénica en el ser humano.
- Con la **Vitamina C** se fortalece los huesos, tejidos y dientes, también tiene una función de cicatrizar heridas como también a mejorar la absorción del hierro.

19.2 CULTIVO DE LECHUGA CRESPA (*Lactuca sativa* L)

19.2.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA LECHUGA CRESPA

Raíz

La lechuga contiene una raíz pivotante, corta y con abundancia raíces laterales, la raíz llega a medir aproximadamente los 25 cm de profundidad, en su mayor cantidad las raíces laterales llegan a desarrollarse en la capa superficial del suelo (Agrosiembra, 2017).

Tallo

Su tamaño es muy corto de forma cilíndrica y no se ramificada cuando el cultivo llega a su estado óptimo de cosecha, una vez que finalice la etapa de comercialización el tallo se alarga hasta 1,2 m de longitud, en cada una de las ramillas terminales se presenta una inflorescencia (Chiles, 2018).

Hojas

Se caracterizan por el producto comercial con aspecto fundamental con la preferencia de los consumidores, las texturas se caracterizan por la suavidad, algunas de las hojas son

crujientes y en ocasiones son oleosas, en algunas ocasiones el sabor puede ser amargo por el látex que contiene. Están colocados en forma de roseta desplegados al principio, en algunos casos dura todo el desarrollo del cultivo (Sandoval, 2016).

Flores

Son Hermafroditas que están reunidas de distinto color blanco-amarillento, contiene cinco estambres y un ovario bicarpelar con un solo óvulo que dará origen a la semilla, la fecundación es autógama. La cruzada de la fecundación es del 1% al 2 % (Japón, 2016).

Fruto

Al fruto se lo llama con frecuencia semilla, es un aquenio de forma alargada y con diferentes estrías longitudinales, tiene un color blanco o negro que tiene una terminación en forma de punta con medida de 3 a 4 mm de largo y 1 mm de ancho (Sandoval, 2016).

19.2.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DE LECHUGA CRESP

Clima

La temperatura óptima que oscila para la germinación de la lechuga esta entre 18-20 °C y para un buen crecimiento se necesita climas templados fresco con una temperatura mensual comprendidas entre los 13 y 18 °C, el cultivo se ve afectado cuando existen temperaturas que superan los 30 °C y con mínimas hasta -6 °C, también afectan a la germinación y posterior al crecimiento de la plántula.

La temperatura óptima para la primera fase del crecimiento del cultivo de lechuga cresp está entre 10 y 15 °C, el crecimiento vigoroso del cultivo se da cuando las temperaturas se mantienen entre 18 y 24 °C durante el día, la acumulación de horas luz causa el efecto de acelerar el proceso de producción, como más común se lo conoce la “subida de flor”, esto llega a ser un accidente fisiológico de la planta que se alarga el tallo de la flor (Iglesias, 2014).

Luz

Para el cultivo de la lechuga se exige mucha luz (12 horas), pues se comprueba que la escasez de la luz provoca que las hojas sean delgadas, por la misma razón se recomienda considerar el factor solar para la densidad de población adecuada para evitar el sombreado la implementación de huertos urbanos (Contreras, 2016).

Suelo

El cultivo de la lechuga se adapta mejor en suelos ligeros (arenosos-limosos), y que presentan una fertilidad elevada que se llega a conseguir altos contenidos de materia orgánica, también se adapta en suelos francos, francos arenosos y arenosos. La acidez es recomendada que sea neutra a los valores de pH que los más adecuados esta entre 6.0 y 7.5 (Saavedra R. , 2017).

Riego

Para el cultivo de la lechuga requiere una lámina de riego de 50 cm, más 10 cm de lavado de sales, esta lámina de riego se puede dividir en 6 mm diarios de agua durante la temporada de otoño e invierno y 10 mm de agua en la temporada de primavera y verano. El riego por gravedad se requiere de 6 a 7 riegos, aunque si se trata el riego en parcela la lámina de agua se debe de incrementar hasta 20 cm/ha (INIFAP, 2011).

19.2.3 CULTURALES DEL CULTIVO DE LA LECHUGA CRESPA**Preparación de suelo**

Es una de las primeras actividades más importantes que realiza antes de ser introducida el cultivo ya que es la base fundamental para el desarrollo radicular, se debe tomar en cuenta el grado de compactación del suelo para el arado. Se realiza el arado con una profundidad promedio de 30 a 40 cm, después se procede a realizar la rastra tomando en cuenta el tipo de suelo que se está trabajando. La finalidad de preparar el suelo es tener un suelo suelto, pero a la vez se debe tomar en cuenta que no se puede exceder los pases de la rastra ya que se debe conservar la estructura y la humedad del suelo (Theodora, 2009).

Camas levantadas

Las camas o camellones se deben realizar con una medida aproximada de 30 y 40 cm de alto por 1 m de ancho, unos de los beneficios de las camas o camellones altos tienen grandes ventajas como: mejorar el drenaje, mejorar la aireación en las raíces, el suelo debe estar suelto con la finalidad que las raíces exploren mejor. Esto es con la finalidad de realizar un mejor trabajo y más rápido, a la vez evitar la compactación del suelo en los espacios que están implementados los cultivos en especial donde están ubicados las raíces (Theodora, 2009).

Normalmente se debe realizar las camas con un ancho de aproximadamente de 45 cm hasta 1 m con varias hileras, es posible sembrar en surcos realizados con una distancia de 60 cm y de 20 o 10 cm entre plántula (Seminis, 2017).

Método de siembra

Para la germinación se debe tener un semillero o contenedor que tenga una mezcla de suelo y materia orgánica, se realiza un orificio de 0.5-1 cm de profundidad y se coloca la semilla a una distancia de 0.25 cm entre semilla y se coloca de 2 a 3 semillas, una vez realizada la actividad se cubre con la mezcla de suelo y se procede a regar el semillero, las plántulas empezarán a brotar a partir de los 4-6 días, las plántulas estarán listas para ser trasplantadas cuando broten el segundo par de hojas verdaderas (Reynoso, 2015).

Para el trasplante se debe tener el espacio de implantación listo, la distancia entre planta es de 25 - 30 cm todo dependerá de la variedad que se va a cultivar, tomar en cuenta que al momento de sacar las plántulas del semillero tener cuidado con las raíces que están enrolladas y si es necesario se procede a cortar por centímetros para fomentar el crecimiento, se debe colocar en una profundidad de 0.5-1 cm para que las raíces no se compriman y se pueda cubrir con el suelo hasta la primera hoja verdadera (Reynoso, 2015).

Para las variedades que aquellas son de crecimiento erecto o de cabeza se recomienda sembrarlo a una distancia de 20 a 25 cm, para las de cabeza se siembra de 30x30 cm con la finalidad de tener una población de cultivo de aproximadamente de 40,000 a 60,000 plantas/ha y en el sistema de camellones o surcos se utiliza una distancia de siembra de 40x40 cm con una densidad de 44,100 plantas/ha (INTA, 2018).

Control de malezas

El control de malezas incluye métodos y procedimientos en realizar manualmente el arranque de las malezas, también se puede realizar esta actividad mediante herramientas de la agricultura. El procedimiento se realiza manual, escarda con azadón, corte con machete, entre otros (INTAGRI, 2017).

Generalmente el control de malezas se lo realiza de 1 a 2 labores del cultivo, la primera actividad se realiza después de ser recuperada las plantas después del trasplante cuando empieza el crecimiento de la planta, la segunda actividad se realiza después de dos semanas, esta actividad se debe realizar con implementos que no remueva en exceso el suelo con la finalidad de no causar daños en las raíces (INTAGRI, 2017).

Abonado

El valor nutritivo de la gallinaza es mayor en proteínas y minerales, el alto contenido de fibra, el promedio que se requiere es de 600 g a 700 g/m² de cultivo para obtener buenos resultados, aunque es algunos casos dependerá del suelo si se presenta empobrecimiento podría llegar a utilizar hasta 1 kg/m² (INTAGRI, 2017).

Cosecha

El momento de la recolección debe hacerse antes de la subida de la flor, esto es no menos de dos meses desde el momento de la siembra. Un buen indicador es el cogollo, que debe estar sólo algo consistente. Para cosechar la lechuga debes cortar la planta por la base, a ras del suelo. Evita regar antes de la recolección pues no debe haber agua en el interior del cogollo (Contreras, 2016).

19.2.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA LECHUGA CRESPA

La lechuga tiene un alto contenido de agua que representa el 95 % de su peso y un bajo aporte calórico lo que permite a la lechuga ser uno de los alimentos que beneficia a la pérdida de peso en las personas, las hojas más beneficiarias son las hojas que tiene el color más oscuro ya que tiene un alto contenido nutritivo (Alimente, 2019).

Valores nutritivos (100g)

- Calorías: 16 kcal
- Carbohidratos: 1.4 g

- Grasas: 0.6 g
- Proteínas: 1.125 g

19.2.5 BENEFICIOS DE LA LECHUGA CRESPA

- La lechuga contiene muy poco sodio lo que hace adecuada para las personas con problemas del corazón, hipertensión, colesterol, dietas de adelgazamiento y dietas bajas en sal (Botanical, 2020).
- La hoja contiene un principio activo llamado lactucina, con propiedades tónicas y sedantes que llegan a ser adecuados cuando una persona sufre de ansiedad, estrés o hambre compulsiva (Botanical, 2020).
- Es un vegetal muy ligero que aporta poco más de 10 calorías por 100 g, convirtiéndose en uno de los alimentos más bajos en calorías (Botanical, 2020).

19.3 CULTIVO DE LA ESPINACA (*Spinacion oleracea*)

19.3.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ESPINACA

Raíz

El 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 (Vasco, 2015).

Pecíolo

Se encuentran en la base de la planta, tiene un color rojizo con un tamaño variable, todo esto dependerá del número de hojas que tenga la planta (Vasco, 2015).

Tallo

Forma parte de la conformación 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 (Vasco, 2015).

Hojas

Tienen un pecíolo largo, crecen de forma alterna en el tallo y son de color verde intenso a oscuro, no existen forma establecida para la planta. Son caulíferas más o menos alterna y pecioladas (Vasco, 2015).

Flores

Son de color blanco y/o verde amarillento, no forman del interés en el cultivo de la espinaca, por lo que por medio de la luminosidad y la temperatura se limita su formación. 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 (Vasco, 2015).

Semilla

Alrededor del 82% de las semillas llegan a tener una longitud que varían de 3.5 a 4.5 mm, aproximadamente el 80 % de ancho que varían de 3.5 a 3.8 mm y aproximadamente 84 % un espesor que varía de 2.2 a 2.8 mm contenido de humedad de 12.01 % (Vasco, 2015).

19.3.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DE ESPINACA

Temperaturas

Son resistentes a temperaturas por debajo de los 0°C, sin embargo, si persisten demasiado pueden causar daño foliares y parada del desarrollo del cultivo. La temperatura mínima para que la planta continúe su desarrollo es de 5°C. Por razón que es vital importancia ya que el rendimiento se reduce con temperaturas altas y largo fotoperiodo (horas luz). Las condiciones de iluminación y temperaturas influyen sobre la duración del estado de roseta, alargarse los días más de 14 horas luz diurna y superar la temperatura los 15°C las plantas pasan a la emisión de tallo y flores (Cortes, 2016).

Para el desarrollo y crecimiento de la espinaca las temperaturas óptimas son de 15°C y 18°C y soportan hasta una máxima de 24 °C y una mínima de 5°C sin limitar el crecimiento y desarrollo de la planta (Ruben, 2016).

Luz

La espinaca requiere de mucha luz (8 horas/luz/día), pero no llega a soportar la luz directa los rayos del sol, que puede causar que maduras en las hojas, por lo que se recomienda proporcionar un poco de sombra con mallas (Acosta 2015).

Suelo

La espinaca es muy exigente en cuanto al suelo, prefiere suelos fértiles, con buena estructura física y que tenga una reacción química equilibrada, también debe tener un buen drenaje, rico en materia orgánica y nitrógeno ya que la espinaca es muy exigente. En suelos ácidos con pH inferior de 6.5 tiene un mal desarrollo, a pH ligeramente alcalino

produce el engrosamiento del peciolo y a pH muy elevado es muy susceptible a la clorosis (Cortes, 2016).

19.3.3 CULTURALES DE LA ESPINA

Preparación de suelo

El terreno debe tener una labranza profunda y preparar las respectivas platabandas para que se establezca las raíces de las plántulas o la germinación de la semilla, se debe realizar el arado con la finalidad que el suelo este suelto y pueda tener una correcta aireación de las raíces. Posteriormente se lleva a cabo la elaboración de las camas o platabandas para la siembra con medidas de 1-1.2 m de ancho, dejando 30 cm entre platabandas, con una altura de 20 cm de la platabanda (Jiménez, 2010).

Aclareo

Esta actividad se realiza en cultivos densos, para facilitar un crecimiento adecuado y evitar el desarrollo de patógenos. Esto sucede en plantas que tiene de 4-5 hojas, en cultivos intensivos suele hacerse dos aclareos, el primer separado las plantas 5-7 cm y el segundo después de 10 días dejando a una distancia de 12-15 cm (Cultivarhuertocasero, 2016).

Método de siembra

La siembra se lo puede realizar de dos maneras diferentes ya sea por semilla (al voleo) y mediante plántulas. La siembra mediante semilla se lo realiza en hileras con una distancia de 30 cm con una profundidad de 2 cm, el promedio de semilla es de 5 kg/ha, después se realiza el raleo dejando a una distancia de 10 x 10 cm que da aproximadamente 36 plantas/m². 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 con una distancia de 25 a 40 cm entre planta (Ecohortum, 2013).

Abonado

Las extracciones de nutrientes para el cultivo de la espinaca varían por el ciclo del cultivo y variedad que se está cultivando. Por lo general el cultivo de la espinaca se adapta con cualquier materia orgánica que se aplique, la dosis aproximada que aplicación de la

materia orgánica en la pre-siembra o siembra es de 0,5 kg/m² de cualquier material orgánico (Jiménez, 2010).

Riego

El cultivo de la espinaca no exige mucho en cuanto al agua. Lo ideal es regar las espinacas cada vez que se esté por secar la tierra, tomando en cuenta de no causar estrés hídrico a la planta.

Control de maleza

El control de malezas se realiza manualmente después de haber regado, esta actividad se lo realiza durante las primeras semanas de haber implementado el cultivo, se evita la competencia por nutrientes, luz, agua y facilita el control de plagas y enfermedades en el cultivo (Sigueñas, 2002).

Cosecha

La cosecha se lo realiza a partir que la planta se ha desarrollado más de 5 hojas hasta que comience a formar las varas florales. El ciclo aproximado entre la siembra y la última cosecha puede ser de 70 a 90 días (Sigueñas, 2002).

19.3.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA ESPINACA

En la mayoría de las hojas de la espinaca está compuesta por agua teniendo a penas 23 calorías por 100 g de producto siendo bajo en proteínas, grasas y carbohidratos. La importancia nutricional que tiene la espinaca es vitamínico y minerales. Es rica en vitamina A en 100g de espinaca cruda existe el 59 % de la vitamina, también es muy rica en vitamina C en 100g de espinaca tiene 28 mg de la vitamina en el 34 % de la dosis diaria que necesita para reducir la hipertensión o mejora la piel (Heras, 2020).

19.3.5 BENEFICIOS DE LA ESPINACA

- Las espinacas son buenísimas en dietas para adelgazar ya que producen saciedad y solo aportan 16 calorías por cada 100 gramos (Melara, 2018).
- Son anticancerígenos más destacados, propiedad atribuida a la importante de betacarotenos que posee, ya que frena la acción de los radicales libres sobre las células (Melara, 2018).

- Contiene luteína y zeaxantina, sustancia que mejoran la visión y previene la ceguera causada por la degeneración macular (Melara, 2018).
- El consumo de espinacas crudas o conocidas ayuda a disminuir el estreñimiento logrando regular el tránsito intestinal (Melara, 2018).

19.4 CULTIVO DEL APIO (*Apium graveolens*)

19.4.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL APIO

Raíz

La raíz principal tiene pivotante, potente, profunda y las secundarias son superficiales. Del cuello de la raíz brotan tallos herbáceos que alcanzan de 30 a 80 cm de altura (Hortalizas, 2021).

Tallo

El tallo se alarga en condiciones normales durante el segundo año, tiene a ser bastante ramificado, hueco y acanalado puede alcanzar de 30 a 80 cm de altura o incluso hasta 1 m (Hortalizas, 2021).

Hojas

Las hojas brotan en forma de corona y son grandes, el ápice del limbo dentado, el peciolo es denominado “penca”, siendo muy gruesa y carnosa, es la principal parte que es consumida (Hortalizas, 2021).

Semilla

La semilla tiene una capacidad germinativa media de 5 años, en un gramo de semilla entran aproximadamente 2.500 unidades (Hortalizas, 2021).

19.4.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DEL APIO

Temperatura

El cultivo de apio no soporta los climas extremos, por lo general no tolera las heladas, por razón que pueden causar daños físicos produciendo huecos en las pencas. La temperatura mínima para el crecimiento del apio esta entre 9°C y 10°C, sin embargo, la temperatura

óptima para el desarrollo está entre 18°C y 25°C, tomando en cuenta que no se debe sobre pasar lo 30°C. La temperatura mínima para la germinación no puede bajar de los 5°C y la temperatura más recomendada esta entre los 15°C y 25°C (Hora, 2015).

- **Fase de semillero:** La temperatura está entre 17 y 20 °C, para el semillero se garantiza una temperatura mínima de 13°C a 15°C para evitar la inducción floral.
- **Fase de campo:** Durante el primer tercio del cultivo la temperatura ideal es de 16°C a 20°C, posteriormente se acomoda a temperaturas inferiores a éstas, pero siempre superiores a 8-10°C (Goites, 2017).

Luz

El apio puede crecer en media sombra y puede llegar a tolerar mucha sombra, por lo menos 4 horas luz (Goites, 2017).

Suelo

Los suelos de textura francos, profundos y bien drenados, con na buena cantidad de materia orgánica son recomendables, con un pH que oscile entre 6.8 y 7.2, el pH óptimo es de 5.8 y los límites entre 5.5 y 6.5. 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).

19.4.3 PRÁCTICAS CULTURALES DEL APIO

Preparación del suelo

Se debe realizar una labor de desfonde profunda, después se realiza a remover el suelo y a continuación se realiza las platabandas de 50 cm x 50 cm de ancho, si la parcela ha tenido cultivos anteriores y tiene restos residuos se debe tritura lo más que se pueda con la finalidad que se pueda descomponer con el pasar de los días (Pleasant, 2015).

Método de siembra

La siembra del apio se realiza en semilleros para posteriormente ser trasplantado. Para la germinación de la semilla se debe tener tierra negra, fibra de coco y composta, también se puede utilizar sustratos que deben estar completamente húmedos, se coloca con mucha precaución dos semillas por cavidad del semillero, la profundidad de siembra es de 0.3-0.5 cm, la germinación del apio produce a temperaturas de 18°C alrededor de 7 a 21 días,

para la germinación necesita de luminosidad, en la oscuridad las semillas permanecen dormidas (Pleasant, 2015).

El trasplante se lo realiza después de 30 a 60 días de la siembra, la distancia de la plantación entre hileras es de 50 x 50 cm y entre plantas de 25-30 cm (Goites, 2017).

Abonado

El cultivo de apio no tolera los suelos alcalinos con un pH de 6.5-6.8, se hace una aplicación de bocashi antes de la siembra con una dosis de 8 libras por m² y cada 3 semanas hace aplicaciones lineales o paralelas del cultivo e incorporando. Para este cultivo también se puede hacer una aplicación de abono orgánico gallinaza o ecoabonaza con una sola aplicación de una dosis de 25 a 30 toneladas/ha (Hora, 2015).

Riego

Cuando está en el proceso de las primeras fases del desarrollo, el riego se debe ser abundante y regular ya que la plántula debe tener un crecimiento continuo. En todo el ciclo del cultivo sufre estrés hídrico si existen escasas de agua en el suelo. En el ciclo otoñal-invernal en riego localizado se emplea unos 7.000 m³ de agua/ha. En el ciclo de primavera se utiliza aproximadamente de 3.500 a 4.500 m³/ha, en este ciclo se realiza el uso de cubiertas flotantes para controlar la inducción floral (Infoagro, 2016).

Cosecha

La cosecha se lo realiza a los 7-8 meses después de la germinación de las semillas, se procede a retirar la cobertura de la tierra, para luego ser cortado a ras del cuello de la planta, para este proceso se debe realizar con una herramienta muy filosa con la finalidad de no causar daños físicos en los tallos (Goites, 2017).

19.4.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DEL APIO

Rico en minerales como el potasio, sodio y fósforo, tiene un aporte importante en fibra y vitaminas A y C, es una de las verduras con más pocas calorías, tan solo 12 calorías x 100 gr está disponible todo el año. Su aspecto es firme compactado y de color verde (Vegaffinity, 2010).

Tabla 6: valor nutricional del apio 100 g de materia fresca

Calorías (cal)	17
Agua (%)	92
Proteínas (g)	2
Glúcidos (g)	1
Sodio (mg)	110
Potasio (mg)	300
Calcio (mg)	40
Vitaminas C (mg)	12

Fuentes: (Infoagro, 2016)

19.4.5 BENEFICIOS DEL APIO

- Es antibacteriano y purificador de la sangre, ayuda a bajar de peso, su efecto antiinflamatorio es bueno para la gota y artritis.
- Ayuda a la renovación de las articulaciones y tejido conjuntamente, además es antioxidantes, digestivo.
- Ayuda a la hipertensión y retención de líquidos y problemas de la piel.

19.5 CULTIVO DEL CILANTRO (*Coriandrum sativum*)

19.5.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CILANTRO

Raíz

Se compone de la misma raíz que se lo deja aproximadamente 1-1.5 cm de tallo. A diferencia de la mayoría de las especies de la familia, es una especie anual, el sistema radical lo forman una raíz pivotante delgada y raíces secundarias finas y superficiales (Huerto, 2021).

Tallos

El tallo más o menos erecto o simpodial, con una serie de brotes, su crecimiento apical termina en una flor a una inflorescencia, algunas veces con algunas ramas laterales en nudos basales. El tallo alcanzando de 40 a 80 cm de alto, el color es verde y algunas veces se torna rojo, violeta durante el periodo de la floración. El tallo adulto tiene un hueco y su parte basal puede alcanzar un diámetro superior a los 2cm (ACUÑA, 2010).

Hojas

Las hojas inferiores son pecioladas, pinnadas, con segmento ovals en forma de cuña, mientras que las superiores son bi-tripinnadas. La planta es diversifolia, de forma diversas, de formas diversas, la hoja basal por lo general se divide con 3 lóbulos tripinnada, las hojas más altas se ubican en el raquis, la mayor de las hojas es pinnadas (ACUÑA, 2010).

Flores

Son de tamaño pequeñas, de colores blancos o ligeramente rosados, dispuestos en umbelas. La inflorescencia es compuesta, los radios de las umbelas compuestas presentan brácteas en su base, formando un involucre y tamaño de las brácteas. La inflorescencia tiene 5 pétalos, las flores periféricas de cada umbrela son asimétricas y as flores centrales son circulares con pequeños pétalos insertados (ACUÑA, 2010).

Fruto

Los frutos son ovalados y globulares con un diámetro superior a los 16 mm, usualmente el esquizocarpo no se separa o divide espontánea en dos mericarpios, tiene un olor suave y sabor picante. Contiene dos semillas que se utilizan enteras o molidas en mezcla de especies. Se utilizan para dar sabor a aceites y vinagres o para la elaboración de embutidos (Garden, 2017).

19.5.2 REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMATICOS DEL CULTIVO DEL CILANTRO

Temperatura

El cultivo de cilantro prefiera una temperatura cálida entre 10 a 30 °C, aunque también se puede tener un desarrollo más lentamente, a temperatura inferiores e incluso resistir heladas ligeras. Entre temperaturas de 15 y los 20 °C el crecimiento es óptimo. Temperaturas de 30°C o más induce la floración temperatura (HuertoMundo, 2021)

Luz

El cultivo de cilantro se desarrolla a pleno sol, aunque también puede cultivarse a media sombra tomando en cuenta que la masa floral será más escasa. El periodo de la luz solar prolongados (días largo), acompañados de temperaturas cálidas induce la floración

temperatura. El cultivo de cilantro necesita una luminosidad de 5 a 6 horas/sol/día (HuertoMundo, 2021)

Suelo

El cultivo de cilantro se adapta a diferentes tipos de suelo, tomando en cuenta que prefiere los suelos profundos, fértiles, bien drenados pero que sean suelos que tenga una buena retención de humedad. Un suelo con buen equilibrio de nutrientes y una buena actividad microbiana serán suficientes satisfacer sus necesidades nutricionales. El cultivo de cilantro por lo general se adapta de la mejor manera son en suelos francos y franco arcillosos, teniendo en cuenta que sean bien drenados y con gran material orgánica tenga un pH de 5 y 7.5 (HuertoMundo, 2021).

19.5.3 PRÁCTICAS CULTURALES DEL CILANTRO

Preparación de suelo

Al cultivo del cilantro recomendado es terreno sueltos y mullido por la razón que antes de ser sembrado el cultivo se labrara el suelo dejando bien suelto. A continuación, se procede a añadir compost o abono de fondo, si es necesario para que se mezcle bien con la tierra. Se procede a realizar los surcos de 80 cm entre surco y queda listo el área para el trasplante (Vallejo, 2004).

Siembra

La siembra se lo realiza a chorro continuo directamente en las parcelas preparadas, a dos o tres hileras por cama, la cantidad aproximadamente de semilla es de 1.5 a 2.5 g/m² con un equivalente de 15 a 25 kg/ha, esta cantidad permite una población de 180-250 plantas/m². Los surcos sencillos pueden distanciarse entre 25-30 cm, en la siembra con surcos múltiples la separación ente surcos dobles puede ser de 10-15 cm (Zapat, 2002).

Abonado

Generalmente es la satisfacción de los nutrientes del cultivo del cilantro es cuando se aplica al suelo abonos composta, té de estiércol, abonos orgánicos y abonos orgánicos fermentados. La ventaja de los abonos orgánicos es mejorar ña estructura del suelo y liberar los nutrientes lentamente. De preferencia los abonos orgánicos deben de estar en un estado descompuesto antes de usarse. La dosis aproximada que se utiliza para el

establecimiento del cultivo de cilantro es de 15 a 20 libras/m², se aplica antes de la siembra (Wil, 2012).

Riego

El agua es muy importante durante la fase de germinación y establecimiento. En ausencias de lluvias regulares es necesario recurrir al riego preferiblemente el riego mediante goteo o manualmente con regaderas. En la fase del establecimiento y las raíces haya penetrado con fuerza en el suelo, los riegos son menos importantes, la finalidad es que la capa intermedia del suelo está humedad para que se mantenga húmeda la superficie (HuertoMundo, 2021).

Control de malezas

Para el control de malezas, se lo realiza después de 15 a 20 días de brotar la semilla, se recomienda desmalezar manualmente con la finalidad de no causar daños físicos a la planta o sacar por equivocación el cultivo de cilantro. (Wil, 2012)

Cosecha

El consumo del cilantro se lo puede empezar a consumir desde el momento que está en el estado de plántula. La cosecha se lo realiza a partir de los 3 meses después de la siembra y se debe empezar por las hojas más viejas (Wil, 2012).

19.5.4 CONTENIDO NUTRICIONAL DEL CILATRO

El valor nutricional del cilantro está compuesto por antioxidantes como el betacaroteno, además tiene vitaminas A, C, E y B9, Además es una alta fuente de ácido fólico, folato, hierro y potasio, no tiene muchas grasas saturadas y poco colesterol, es una excelente fuente de fibra dietética (Porto, 2016).

Tabla 7 contenido nutricional del cilantro en 100 gr

K calorías	15,60%
Carbohidratos	17,70%
Proteínas	25,90%
Fibra	139,70%
Grasas	33,40%

Sodio	2,20%
Calcio	59,10%
Hierro	204%
Magnesio	0%
Fosforo	58,40%
Potasio	63,40%
Vitamina A	10%
Vitamina B1	20%
Vitamina B2	22,30%
Vitamina C	23,30%

Fuente: (Vegaffinity, 2010)

19.5.5 BENEFICIOS DEL CILATRO

- Es útil para acabar con las náuseas y sea porque se está embarazada o sea porque tiene cualquier enfermedad (Porto, 2016).
- Tiene propiedades antioxidantes.
- Útil para mejorar el llamado colesterol.
- Es útil para reducir los riesgos de sufrir una infección de tipo urinario.
- Tiene propiedades antiinflamatorias.

19.6 BROCOLI (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)

19.6.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL BRÓCOLI

Raíz

Posee una raíz pivotante de la que se origina una cabellera de raicillas ramificadas y superficiales (AgroEs, 2016).

Hojas

Las hojas son de color verde oscuro, festoneado y con los limbos hendidos. A veces el limbo deja pequeños fragmentos a modo de folíolos en la base de la hoja. Suelen ser hojas más pecioladas que las de la coliflor (AgroEs, 2016).

Tallos

Al final de los tallos, los bróculis desarrollan una masa globulosa de yemas florales al igual que la coliflor. La principal diferencia entre estas plantas es que el brócoli es capaz de desarrollar nuevas yemas florales, de tamaño más pequeño, tras el corte de la yema principal (AgroEs, 2016).

Flores

El color de las inflorescencias de los bróculis es de color verdoso, grisáceo o morado, son algo menos compactadas (AgroEs, 2016).

Fruto

Algunos cultivares de bróculis no producen la pella principal, desarrollando en su lugar varias pellas laterales (AgroEs, 2016).

19.6.2 REQUERIMIENTOS EDA-FOCLIMÁTICOS

Temperatura

El rango de temperaturas para germinación es de 5-28°C, llegando a emerger a los 8 y 3 días respectivamente. La temperatura óptima ambiental para su desarrollo es de 17°C (Infoagro, Manual de Horticultura, 2002)

Luz

El brócoli se cultiva en exteriores y necesita tener como mínimo 6 (seis) horas con muy buena luz natural (Infoagro, Manual de Horticultura, 2002).

Suelo

Como todas las crucíferas prefiere suelos con tendencia a la acidez y no a la alcalinidad, estando el óptimo de pH entre 6,5 y 7. Requiere suelos de textura media. Soporta mal la salinidad excesiva del suelo y del agua de riego (Infoagro, Manual de Horticultura, 2002).

19.3.6 PRÁCTICAS CULTURALES

Siembra y manejo

El brócoli se siembra en semillero. La semilla se cubre ligeramente con una capa de tierra de 1-1.5 cm y con riegos frecuentes para conseguir una planta desarrolla en unos 45-55 días. La nascencia tiene lugar aproximadamente 10 días después de la siembra (Infoagro, Manual de Horticultura, 2002).

Si el semillero está muy espeso es conveniente aclararlo para que la planta se desarrolle de forma vigorosa y evitar el ahilamiento.

Riego

El riego debe ser abundante y regular en la fase de crecimiento.

En la fase de inducción floral y formación de pella, conviene que el suelo esté sin excesiva humedad, pero sí en estado de tempero (Infoagro, Manual de Horticultura, 2002).

Control de malezas

Se lo hace de forma manual, o asu vez un rascadillo haciendo el uso de una asada cuando se considera que es necesario.

Aporque

Se recomienda a los 20 días de trasplantado y después de la segunda abonada (Infoagro, 2002).

Abonado

Es un cultivo que requiere un alto nivel de materia orgánica, se debe incorporar un mes antes del trasplante la cantidad de 20 libras por metro cuadrado de estiércol descompuesto. Es muy exigente en nutrientes (potasio y nitrógeno), por lo que aportamos compost descompuesto. 1 libra por planta (Infoagro, 2002).

La cosecha

Los brócolis deben cosecharse con el número de hojas exteriores necesario para su protección; en el caso de los brócolis de pella conviene que estén lo más cubiertos posible. La recolección comienza cuando la longitud del tallo alcanza 5 o 6 cm, posteriormente se van recolectando a medida que se van produciendo los rebrotes de inflorescencias laterales (Infoagro, 2002).

El brócoli de buena calidad debe tener las inflorescencias cerradas y de color verde oscuro brillante, compacta (firme a la presión de la mano) y el tallo bien cortado y de la longitud requerida (Infoagro, 2002).

19.6.4 VALOR NUTRICIONAL DEL BRÓCOLI

El brócoli contiene vitamina C y A, Calcio, Hierro y Azufre. También tiene propiedades que ayudan a controlar la diabetes y antimicrobianas, sulforafanos que matan las células

de cáncer y controlan la presión arterial. En este artículo te daremos información para poder cultivar brócoli en casa (Infoagro, 2002).

19.7 CULTIVO DE ZANAHORIA (*Daucus carota* var. *sativa*.)

19.7.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ZANAHORIA

La raíz

Presenta grandes diferencias de color, forma y tamaño, según variedades. Se trata de una raíz hipertrofiada, principalmente a base de parénquima cortical. Es importante destacar que, dentro de una misma variedad, se presentan diferencias importantes en longitud y grosor de las raíces (Raúl, 2017).

Las hojas

Tienen los peciolo largos, dobles o triplemente pinnados- partidas, y toman una disposición en roseta. Al ser una planta bianual, en condiciones normales, desarrolla el tallo floral en el 2º año. En el extremo del tallo aparecen umbelas compuestas de pequeñas flores blancas, amarillentas o azuladas (Raúl, 2017).

Las semillas

Son pequeñas, en diaquenio, provistas de unos aguijones curvados en el extremo. El peso de las 1000 semillas es de 0,70 g, teniendo una capacidad germinativa media de 3 años (Raúl, 2017).

18.7.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Temperatura.

La temperatura mínima de crecimiento está en torno a los 9 °C y un óptimo en torno a 16-18°C (Gaviola, 2013).

Suelo

Prefiere los suelos arcillo-calizos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta y en potasio, con pH comprendido entre 5,8 y 7. La zanahoria es muy exigente en suelo, por lo tanto, no conviene repetir el cultivo al menos en 4-5 años. Como cultivos precedentes habituales están los cereales, papa o girasol (Gaviola, 2013).

19.7.3 PRACTICA CULTURALES DE LA ZANAHORIA

Siembra y manejo

La siembra de la zanahoria se realiza prácticamente durante todo el año, de forma directa sobre el terreno. En el caso de campo o jardín sobre la propia tierra, pero en el caso de huertos en balcones o terrazas se utilizan contenedores, jardineras e incluso mesas o estructuras especialmente diseñadas para el cultivo de hortícolas. Dejando una separación de una planta a otra de 8 a 10 cm (Gaviola, 2013).

Los recipientes para la siembra de la zanahoria deben contemplar una profundidad mínima de unos 30 centímetros y si son 40 m² mejor.

Riego

Es bastante exigente en riegos en cultivo de verano y especialmente cuando se realiza sobre suelos secos.

Control de malezas

Se realiza con 2 a 3 deshierbes, manuales, durante el ciclo del cultivo, realizando el primero entre los 20 a 30 días después de la siembra, el segundo 20 a 30 días después del primero y el tercero depende de la incidencia de las malezas (Gaviola, 2013).

Aporco

El momento recomendado para hacerlo es después de cada control de malezas, cuidando de no herir las plantas (Gaviola, 2013).

Abonado

Se recomienda hacer aplicaciones de abono orgánico bocashi en dosis de 10 a 15 libras por metro cuadrado (Gaviola, 2013).

La cosecha

El periodo entre siembra y recolección varía según las variedades, el uso final del producto y la época del año, siendo en general un intervalo de 3-7 meses (Gaviola, 2013).

19.7.4 VALOR NUTRICIONAL DE LA ZANAHORIA

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en betacaroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas (Gaviola, 2013).

Las zanahorias son ricas en nutrientes varios. En especial, en vitamina A y carotenoides. Ahora bien, también son una fuente de minerales como: el potasio, el fósforo, el magnesio, el yodo y el calcio; y, por otra parte, vitamina B3 (niacina), vitaminas E y K y folatos (Gaviola, 2013).

19.8 CEBOLLA BULBO (*Allium cepa*)

19.8.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA CEBOLLA

Hojas

Hojas basales, cilíndricas, fistulosas, de 10 mm o más de diámetro, con el ápice largo acuminado y vaina que envuelve la parte inferior del tallo (AgroEs, 2015).

Flores

Flores con pedicelos de 1,5-3 cm en umbelas subglobosas o hemisféricas de 4-9 cm de diámetro sobre escapo cilíndrico, fistuloso e inflado en su mitad inferior. Espatas 2-3. Tépalos blancos, verdosos o liliáceos, de 3-4,5 x 2-2,5 mm, ovado-lanceolados los extremos y oblongo-lanceolados los internos. Estambres exertos. Ovario sésil. Cápsula de uno 5 mm de diámetro (AgroEs, 2015).

Semillas

Semillas negras, angulosas de color negro y con la testa dura. $2n = 16, 24, 32$.

19.8.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Temperatura

El rango de temperatura óptima para el crecimiento de la cebolla es de 14 a 32°C, si bien, al inicio del cultivo, las pequeñas plántulas resisten bien las heladas tardías (Piqueras, 2014).

Luz

Las cebollas prefieren estar a pleno sol, sobre todo en la época en que forman los bulbos.

Suelo

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencias medias y no calcáreas. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. El pH del suelo más indicado está entre 6.0 y 7.0 (Piqueras, 2014).

19.8.3 PRÁCTICAS CULTURALES

Siembra y manejo

La siembra se realiza en semilleros y luego el trasplante. Los plantines se encuentran en condiciones de trasplante a los 40-50 días de la siembra (10-15 cm de altura y 0,5 cm de diámetro). La distancia de trasplante recomendada es entre hileras: 40 cm y entre plantas: 8-10 cm (Piqueras, 2014).

Riego

La cebolla es uno de esos cultivos que necesita que regulemos muy bien los riegos. Puede ser muy sensible a la falta de riego o a riegos poco regulares y lo notaremos porque las cebollas presentan grietas. Por otra parte, el exceso de agua constante puede producir la pudrición del bulbo (Piqueras, 2014).

Control de malezas

Es importante que el cultivo se mantenga limpio. Durante el ciclo se realizan de 3-4 limpiezas.

Aporque

Es necesario hacer un aporque para evitar exponer los bulbos a la radiación solar

Abonado

Aplicar bocashi 40 días antes de siembra usando una relación de 8 libras por m² y cada 3 semanas hacer aplicaciones en forma lineal paralelo a las líneas de cultivo e incorporarlo; además es necesario aplicar biofermentos o foliares orgánicos cada 8 días (Piqueras, 2014).

La cosecha

Podemos realizarla a los 180 a 210 días desde el trasplante. Al iniciarse el proceso de maduración, las hojas a la altura del cuello del bulbo, se ablandan y se doblan sobre el suelo. Desde este momento la cebolla está lista para ser cosechada y por consiguiente se deben suspender los riegos (Piqueras, 2014).

19.8.4 Alimentación y nutrición

La cebolla se consume cruda, frita, hervida y asada, casi siempre como condimento.

En cuanto a sus vitaminas y minerales, procura buenas dosis de vitamina C, potasio, calcio y fósforo, así como un alto porcentaje de oligoelementos cromo y pequeñas cantidades de azufre, bromo, cobalto, cobre, magnesio, silicio y cinc. También es muy rica la cebolla en fitoquímicos, entre los que destaca el flavonoide quercetina. Este antioxidante, más potente que la vitamina E, tiene propiedades antiinflamatorias, antialérgicas y protectoras frente al cáncer, especialmente de mama, colon y próstata; además, puede ayudar a reducir los síntomas de fatiga, ansiedad y depresión (Piqueras, 2014).

20. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS HORTALIZAS

20.1 PLAGAS

Gusano blanco.

(*Melolontha melolonta*). Es un insecto es un coleóptero, mide de 2 a 3 cm de largo en estado adulto, la cabeza es de color negro y el cuerpo es parduzco ocre, la larva tiene su cuerpo blanquecino y con el posterior abdominal de color negruzco (López, 2010).

Gusano de alambre.

(*Agriotes lineatum*). Es un coleóptero, que llega a medir de 6 a 12 cm de longitud, son de forma alargada y de color oscuro. Las larvas son de color pardo dorado que tiene una semejanza con los ciempiés, tiene una forma cilíndrica y llegan a producir galerías en las raíces de las plantas (López, 2010).

Pulguilla.

(*Chaetocnema tibialis*). Es un escarabajo que mide de 2 mm de longitud que tiene una forma ovalada, de color negro verdoso y brillo metálico, este escarabajo realiza orificios redondeados en las hojas (López, 2010).

Pulgón.

(*Aphis fabae*). Este insecto suele situarse en el envés de las hojas que llegan a provocar daños que afectan a la comercialización de la acelga.

Gusano gris.

(*Agrotis* sp.). Es una larva de un tamaño grande que atacan cuando el cultivo es joven, se encuentra en las zonas frescas y húmedas, su alimentación lo realiza por la noche y mientras en el día permanece enroscada en el suelo. Los daños que causan son en los tallos y raíces, esto provoca que la planta se seque y la caída de la plántula. Este gusano afecta a diferentes variedades de cultivos como la patata, la remolacha, el esparrago y las crucíferas (Gimenez, 2018).

Minadores

(*Liriomyza trifoli*). Esta plaga ataca en el interior de la hoja, la larva excava galerías y a la vez se alimenta del tejido parenquimático lo cual se debilita la planta, llega a provocar el marchitamiento y la caída de las hojas, esto permite que posiblemente introduzca o tipo de enfermedad en la planta. La plaga tiene especial atención a los primeros días de la plantación, retrasando el inicio de la maduración o llegando a rechazar el producto comercial (Gimenez, 2018).

Mosca blanca

(*Trialeurodes vaporariorum*). Este insecto se encuentra en el envés de la hoja que lo hace más accesible a los aparatos bucales chupadores. El daño que causa este insecto en el cultivo es que se alimentan de la savia de la planta, de los nutrientes y el agua, esto causa la debilitación de la planta y produce amarillamiento de las hojas y la caída de las hojas. También producen una especie de maleza pegajosa que se convierte atrayente de hongos y enfermedades que se infectan a la planta (Gimenez, 2018).

Trips

(*Frankliniella occidentalis*). Es una de las plagas más importantes del cultivo de lechuga por razón que puede transmitir virus patógenos como el virus del bronceado del tomate, el insecto vive en las hojas en la primera etapa cuando maduran y caen al suelo sobre las hojas inferiores. Los daños que causan estos insectos son las picaduras que extraen los fluidos de las células vegetales que llegan a decolorar las hojas, deformación y por ultimo existe necrosis en las hojas que provoca que mueran rápidamente (Gimenez, 2018).

Pulgón negro de las habas

(*Aphis fabae*). Esta plaga causa debilidad a la planta por la succión de la savia, lo que causa la reducción del crecimiento y rendimiento del cultivo, no enrolla las hojas. Segrega melaza y permite la instalación del hongo neegrilla que cubre las hojas que causa la reducción de la capacidad fotosintética y respiratoria de la planta, a su vez el pulgón también es un trasmisor de virus en patata, remolacha, tabaco y otros cultivos (AGROintegra, 2017).

Pulgón verde

(*Myzus persicae*). Los pulgones distribuyen por los focos y en el envés de las hojas y las primeras colonias suelen formarse en las zonas cercanas a las bandas.

Mosca del apio

(*Phytophyla heraclei* L.). los huevos son depositados en envés de las hojas dl apio y sus larvas penetran en la hoja con la finalidad de alimentarse, está mosca ataca durante la época primavera y el verano (Infoagro, 2016).

Pulgones de apio

(*Myzus persicae* subsp. *persicae*). Los pulgones se alimentan de las hojas y tallos tiernos, estos insectos no solo destruyen la planta, sino que también son transmisores de enfermedades (Infoagro, 2016).

Gusano de las hojas

(*Spodoptera Littoralis*). Es un insecto que ataca principalmente a las especies de la familia fabacea, las larvas se alimentan de las hojas, realizan comeduras en las áreas pegadas, las hojas se secan y la planta producen vainas de menor tamaño (Elhuertourbano, 2020).

Ácaros

(*Tetranychus relaris*). Los ácaros depositan sus huevos en las hojas y suponen una amenaza para la planta huésped por que se alimenta de los contenidos celulares de las hojas célula a célula, esto efecto va causando una leve y pálida mancha que contrasta con el verde de la epidermis (Elhuertourbano, 2020).

Hongos Fitopatógenos

(*Ramularia coriandris*). Este hongo se observa sobre las hojas pequeñas lesiones irregulares (salpicado) y marrones. Los síntomas también se encuentran en los tallos y en las vainas foliares que lo recubren y a veces en las espigas, glumas y aristas (Elhuertourbano, 2020).

20.2 ENFERMEDADES

Viruela

Es producida por el *Cercospora beticola*, y se observa por las machas en los dos lados de las hojas que se deprecian totalmente por el pésimo aspecto que ofrecen (López, 2010).

Cercospora.

(*Cercospora beticola*). Esto se presenta en las hojas pequeñas manchas redondeadas de 3 mm de diámetro, al centro de la mancha es grisáceo, después se forman puntitos negros cubriendo toda la superficie de las hoja (López, 2010)s.

Alternaria

(*Alternaria dauci* ssp.). Tiene la capacidad de desarrollarse cuando existe abundante humedad, con temperaturas entre 25-28 °C, por lo que a veces actúan de forma preventiva en épocas lluviosas. Para detectar esta enfermedad que es causada por un hongo hay que observar pequeñas manchas oscuras y redondas con círculos concéntricos sobre las hojas de la lechuga. Las manchas necróticas aparecen en las hojas inferiores, esto causa la caída de las hojas y la muerte precoz (Gimenez, 2018).

Antracnosis

(*Micridichium panattoniana*). Es un hongo fitopatógeno que es más conocida como antracnosis. Por lo general el hongo aparece en las hojas más viejas de la planta, especialmente el hongo aparece en el nervio central, en el peciolo y el limbo. Los daños que causan el hongo es amarillamiento de las hojas con el margen rojizo o necrótico, se dice que no es una enfermedad grave, pero si un problema para la comercialización (Gimenez, 2018).

Oídio

(*Erysiphe cichoracerum*). Es una enfermedad fúngica muy reconocida por razón que es muy extendida en la mayoría de variedades de cultivos, esta enfermedad se desarrolla en el tallo, en el haz y envés de la hoja cubriéndose las hojas externas de un micelio blanquecino de aspecto pulverulento, la presencia de esta enfermedad es más común cuando existen humedad baja. Los daños que causan esta enfermedad es las hojas amarillas y luego se secan, no causan la muerte de la planta, pero si llegan a debilitar y necrosan por razón que bloquean sus estomas y dificultan la respiración de la planta (Gimenez, 2018).

Mildiu

(*Bremia lactucae*). Es un hongo que pertenece a los Oomicetes parasítico, se puede infectar mediante esporangios que produce de forma asexual, por oosporas producidas de forma sexual o por micelio vegetativo, se favorece por ambientes húmedos y temperaturas entre 15 y 21 °C. Los daños que causan es amarillamiento en las partes intervenales de las hojas exteriores, las hojas se desecan y llegan a necrosas o pudrirse. Esta enfermedad afecta en cualquier etapa de desarrollo del cultivo, si afecta en las plantas más jóvenes mueren más rápido (Gimenez, 2018).

Cercospora

(*Cercospora beticola*). Se forman manchas redondas de 2-5 mm hasta los mm, contiene bordes castaño oscuro y halo clorótico, en el centro de las lesiones puede haber presencia de un moho oscuro. Esta enfermedad ataca en cualquier estado fenológico del cultivo sobre las hojas, además de peciolos y tallos de plantas viejas (AGROIntegra, 2017).

Mildiu del apio

(*Plasmopara nivea* Schr). Esta enfermedad produce amarillos y desecación de las hojas, pudiendo originar la destrucción total de las plantas (Infoagro, 2016).

Macha foliar o tizón

(*Cercospora pii* Fres). Esta enfermedad al principio produce manchas amarillentas en las hojas y después grisáceas, después produce la necrosis foliar, se suele atacar al apio en los meses de verano (Infoagro, 2016).

Septoriosis

(*Septoria apii*). Es un hongo que presenta en las hojas produciendo manchas de color marrón claro, se observa puntos negros que son los picnidios del hongo, en poco tiempo las hojas se abarquillan y desecan, el ataque severo de esta infección puede llegar hasta las pencas del apio (Infoagro, 2016)

Mancha bacteriana

(*Pseudomonas syringae*). Este patógeno es capaz de persistir sobre semillas secas y restos vegetales, activándose durante el proceso de germinación, pueden sobrevivir epifíticamente en las superficies de las hojas, o penetrar en ellas a través de aperturas naturales como estomas o heridas, la infección por este patógeno determina pérdidas económicas (Elhuertourbano, 2020).

Marchitamiento del cilantro

(*Fusarium oxysporum*). Esta enfermedad produce daños al sistema radicular y al follaje, al no funcionar bien las raíces, el follaje se torna amarillento y marchitamiento. Los tejidos internos de la raíz y el cuello se oscurecen, persiste por varios años en el suelo gracias a la producción de esporas resistentes (Elhuertourbano, 2020).

Pudrición de la raíz

Es provocada por el (*Rhizoctonia bataticola*). La raíz y las hojas en contacto con el suelo, desarrollan lesiones irregulares que llegan a destruir todos los tejidos afectados. La elevación de la temperatura del suelo mediante cobertores plásticos o de vidrio ha reducidos la cantidad de patógenos viables en el suelo (Elhuertourbano, 2020).

21. BIOFUNGICIDAS

Estos biofungicidas son preparadas con elementos minerales o partes de vegetales que poseen propiedades para afectar el crecimiento o eliminar hongos y mohos que provocan enfermedades en los cultivos y se aplican mediante un rociador, pulverizados o remojados en el caso de las semillas (FAO, 2013).

Tiene dos formas de actuar:

- **Protectoras:** se aplica recubrimiento la parte extrema de la planta que actúan como una barrera contra el hongo que pónicamente producir la enfermedad.
- **Sistémico:** Actúan creando o dotando de defensa a la planta, son absorbidos a través del follaje o de las raíces y se movilización a toda la planta.

21.1 CALDO BORDELÉS

Es una combinación de sulfato de cobre y cal hidratada, esto se usa principalmente para controlar hongos, en general infestaciones fúngicas, también es efectivo contra bacterias parásitas y es resistente al lavado por lluvia. Es efectiva contra un amplio rango de hongos y bacterias parásitas y es resistentes al lavado por lluvia (FAO, 2013).

Enfermedades que controla

Enfermedad fúngica como mildiu, oídio, roya, entre otras.

Enfermedades bacterianas de frutales y hortalizas.

Materiales

Para preparar 100 litros

- Un recipiente plástico de 10 litros (A).
- Un recipiente plástico de 100 litros (B).
- 1 kg de cal viva.
- 1 kg de Sulfato de Cobre.
- 100 litros de agua (de lluvia o reposada).

Pasos de reparación

1. En el recipiente (A) moler finamente 1 kg de Sulfato de cobre en 10 litros de agua, para que se asiente en el fondo del recipiente, colocarlo en una bolsita de arpillería atada de cuerda al borde y sumergirla en el agua y remover constantemente.
2. En el recipiente (B) disolver 1 kg de cal viva en 90 litros de agua, se recomienda incorporar el 1 kg de cal en 10 litros de agua y dejar enfriar. Luego agregar agua hasta completar los 90 litros, se puede utilizar directamente cal hidratada. En este caso se forma y no a la inversa, dado que no tendrá la misma aefectividad.
3. Agregar el contenido de recipiente (A) con sulfato de Cobre al recipiente (B) con cal apagada disuelta en 90 litros de agua. Se debe tener cuidado para proceder de esta forma y no a la inversa, dando que no se tendrá la misma efectividad.
4. Remover constantemente mientras se vierte el contenido del recipiente (A) en el (B)
5. Colocar con una tela de arpillería para evitar tapaduras en el pulverizador

Dosis de uso, periodo y momento de aplicación

Se debe mojar bien el cultivo.

Repetir la aplicación cada 15 días cuando llegan a presentar condiciones ambientales pre disponibles como altas temperaturas y mucha humedad.

Rendimiento

- 100 litros rinden para 2.500 m² de cultivos

Almacenamiento

Una vez elaborado debe ser utilizado de inmediato, dentro de las 24 horas, aunque es posible conservar cada elemento por separado y sin mezclar la cal y el sulfato de cobre.

21.2 LECHE DE VACA NATURAL

Enfermedades que controla

Controla hongos en guayaba, pepino, pimiento o locote, poroto y tomate

- Controlan oídio en guayaba, calabaza y zapallito de tronco, pimiento, perejil, etc. La leche puede ser aplica en cualquier etapa del cultivo, para el control más efectivo debe ser aplicado en las fases iniciales de las enfermedades (FAO, 2013).

Materiales e insumos

Para preparar 10 litros

- 1 a 1.5 litros de leche cruda sin hervir ni pasteurizar.
- 100 ml de aceite vegetal.
- 50 gr de jabón neutro.
- 1 recipiente.
- 1 pulverizador manual.

Preparación

Se debe diluir la leche de vaca natural (no hervir ni pasteurizada) en agua y agregar el aceite vegetal y el jabón neutro diluidos en agua caliente para mejorar su eficiencia (estos productos cumplen el papel de adherentes)

1. Diluir la leche para obtener una concentración del 10% al 15 % (100 ml 150 ml de leche diluir en 1 litro de agua o por cada 1 litro de leche se agrega 10 litros de agua)
2. Mezlar 1 ml de aceite vegetal con 50 gr de jabón neutro, esto es para 10 litros de caldo, previamente diluido en agua caliente

Dosis de uso, periodo de aplicación

La aplicación se puede iniciarse cuando las plantas presentes las primeras hojas definidas en aplicaciones semanales. Se puede iniciar aplicación en concentración de 10% (100 ml del biopreparados en 1 litro de agua) aumentando hasta 15 % (150 ml del biopreparado en 1 litro de agua) según la evolución de los síntomas de la región y frecuencia de aplicación (FAO, 2013).

Rendimiento

Se aplicación con pulverizador manual hasta que escurra superficial sobre las hojas, 1 litro de caldo es suficiente por 10 m² de área cultivada para poroto en estado de formación de vainas, las dosis varían depende de acuerdo al estado que se en cuenta el cultivo, pero el promedio está entre 500 a 1.000 litros de caldo/ha (FAO, 2013).

22. BIOINSECTICIDAS

Son preparados a base de sustancias naturales con propiedades reguladoras, de control o de eliminación de insectos plaga que están en los cultivos. En este grupo existen los microbiales desarrollados a partir de microbios (bacterias, hongos, virus) que son capaces de inducir enfermedades a ciertos insectos plaga (FAO, 2013).

Los biorepelentes se preparan a base de plantas aromáticas que tienen la forma de actuar en contra los insectos, un bioinsecticida producido comercialmente es el *Bacillus thuringiensis* que llega a controlar larvas de varias especies de insectos (FAO, 2013).

22.1 DILUCIÓN ACUOSA DE JABÓN

Plagas que controla

- Pulgones en cultivos de repollo, brócoli, col, controla durante toda la fase del cultivo

Materiales e insumos

Para 10 litros

- Una barra de jabón blanco común (sin perfume).
- 10 litros de agua de lluvia o reposa.
- Recipiente de 10 litros.

Preparación

1. Rallar una barra de jabón blanco en 10 litros de agua.
2. Filtrar.
3. Aplicar sobre la planta afectada.

Dosis de uso, momento de aplicación

El preparado se aplica directamente sobre el cultivo sin diluir, esto se lo debe aplicar en primeras horas de la mañana o al final del día evitando los momentos de alta insolación.

Rendimiento

10 litros rinden para 100 m² de cultivos.

22.2 EXTRACTO ALCOHÓLICO DE AJO

Plagas que controla

- En cultivos hortícolas, florícolas y en banano, áfidos, pulgones, ácaros, pulgones, ácaros, araña roja, mosca blanca, minador de la hoja y tripidos.

Materiales e insumos

Para preparar 1 litro

- 1 mortero.
- 50 gr de ajo (*Allium sativum*).
- 50 gr de aji picante (*Capsicum sativum*).
- 1 litro de alcohol etílico de 90°
- 1 frasco con tapa hermética.
- Lienzo o filtro para exprimir.

Preparación

1. Moler los ajos y ajíes en un mortero o similar.
2. Macerarlos en 1 litro de alcohol de 90° durante 7 días.
3. Filtrar el material para eliminar las partes gruesas del ajo y el ají

Dosis de uso, periodo de aplicación

Aplicación entre 5 a 7 ml de biopreparado por cada 1 litro de agua con una frecuencia de entre 5 días.

Rendimiento

1 litro del biopreparado diluido en 200 litros de agua permite cubrir entre una 1 y 1 ½ hectárea.

23. TIPOS HUERTOS URBANOS

En la actualidad existen una gran variedad de diferentes tipos de huertas que se encuentran en la ciudad, de diferentes formas, tamaño, precios, por lo cual se puede realizar con facilidad la implementación de acorde al taño del lugar que existe en el lugar (Álvarez Cardona, 2014).

Se puede encontrar diferentes tipos de huertos urbanas, como:

23.1 Huertas en llantas

Estas huertas están construidas con rodajes de llantas de automóviles radiales recicladas (correas que quedan luego de quitar los laterales de la llanta) y de manera ecológica. Delo mencionado anteriormente, este tipo de huertas abarcan todo lo material reciclado (Uribe., 2013).

Grafico 6: Huertas en llantas



Elaborado por: (Valdés, 2013)

23.2 Huertas en bolsas tubulares

Una más de las alternativas que se puede encontrar para los huertos urbanos son las que se implementa en bolsas de tipo tubular. Es una de las técnicas ideal para aquellos lugares que no cuentan lugares que no tienen un espacio que contengan tierra y puedan ser adaptadas con facilidad en un patio, terraza o un balcón, osta de una bolsa tubular y tierra abonada (Uribe., 2013).

Grafico 7: Huertas en bolsas tubulares



Elaborado por: (McKinney, 2013)

23.3 Huertas verticales

En esta huerta de caracteriza por obtener pequeños módulos (contenedor) para cada cultivo, cada uno de esto módulos se los puede encontrar como huertas colgantes y en las huertas de pared, consta de un contenedor donde se introduce la tierra abonada con la

semilla y debe ser captada por la luz solar para el desarrollo de las plantas (Echeverry, 2014).

Grafico 8: Huertas verticales



Elaborado por: (Vertín, 2016)

23.4 Huertas de camas elevadas

Este tipo de huertos proporcionan un drenaje de agua en exceso al cultivo al tener los orificios, logrando así un mejor aprovechamiento del agua que se drena del módulo, por lo general este tipo de huertos se lo realizan en materiales como: baldes, ollas viejas o construcción en madera, estos materiales deben estar elevados del suelo con la finalidad de no generar humedad (Mutis, 2014).

Gráfico 9: Huertas de camas elevadas



Elaborado por: (Ecoinventos, 2014)

Sistemas modulares

Este tipo de huertos permite aprovechar los diferentes espacios que puedan existir de los hogares, debido a las diferentes formas y tamaños que se presenta. Es una de las alternativas que brinda un mayor impacto visual, debido a la estética que involucra los

diseños. Estas huertas suelen estar hechos de materiales de plástico o de madera (Colombia., 2013).

Gráfico 10: Sistemas modulares



Elaborado por: (Veggies, 2016)

Con los diferentes diseños de huertos urbanos, se puede implementar de acorde al área disponible que tenga en donde habitan, aparte de tener un diseño de huerto mejora el habitante del hogar, también existe claridad e iluminación para el espacio en la que esta implementada el huerto (Veggies, 2016).

23.5 SIEMBRA EN PLATABANDAS

Gráfico 11: Siembra en platabandas



Fuente: (Veggies, 2016)

Esto favorecerá el desarrollo del cultivo, mejorará la eficiencia del riego y contribuirá al control de malezas. Pero es importante considerar que la siembra en platabandas regadas por gravedad implica problemas de enfermedades por humedad, lo cual el sistema de riego se lo debe establecer riego por goteo.

24. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS

- ¿Cómo determinar el área disponible para la producción agrícola urbana de San Miguel de Salcedo?
- Como diseñar una propuesta de huertos hortícolas urbanos en la parroquia San Miguel.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

25. METODOLOGÍA

25.1 Tipo de investigación Descriptiva

La investigación se encarga de puntualizar las características de una población en la que se está estudiando, esta metodología describe la naturaleza de un segmento demográfico y análisis de datos que se lleva a cabo la investigación.

La finalidad de la investigación es determinar el área productiva disponible de la Parroquia de San Miguel de Salcedo para la implementación de los huertos hortícolas urbanos para los cultivos de acelga, lechuga crespa y espinaca, mediante el programa ArcGis se procede a la delimitación del área de estudio para su respectivo cálculo exacto.

25.2 Fase de planificación

Recopilación de información de la página del INE para la descarga de los shapefile provincial y cantonal de la zona de estudio, las herramientas, desarrollo al utilizar el programa ArcGis.

25.3 Fase de desarrollo

Corresponde a la delimitación de las áreas de la Parroquia de San Miguel de Salcedo en el programa ArcGis.

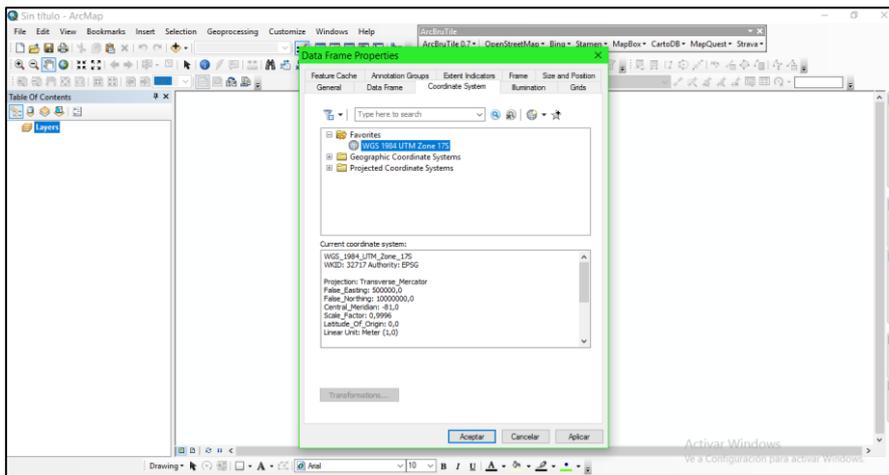
25.4 Fase final

Obtención del área total para el establecimiento de la producción de acelga, lechuga crespa y espinaca en la zona urbana de la Parroquia San Miguel de S

26. ÁREA DELIMITADA DE LA PARROQUIA DE SAN MIGUEL DE SALCEDO MEDIANTE EL PROGRAMA ARCGIS Y LA HERRAMIENTA ArcBruTile

Se ingresa a la página <https://franzpc.com/descargar-shapefiles-shp-ecuador/> y procede a la descargar los shapefiles Provinciales, Cantonales y parroquiales del Ecuador (INEC,2012).

Gráfico 12: Coordenadas UTM

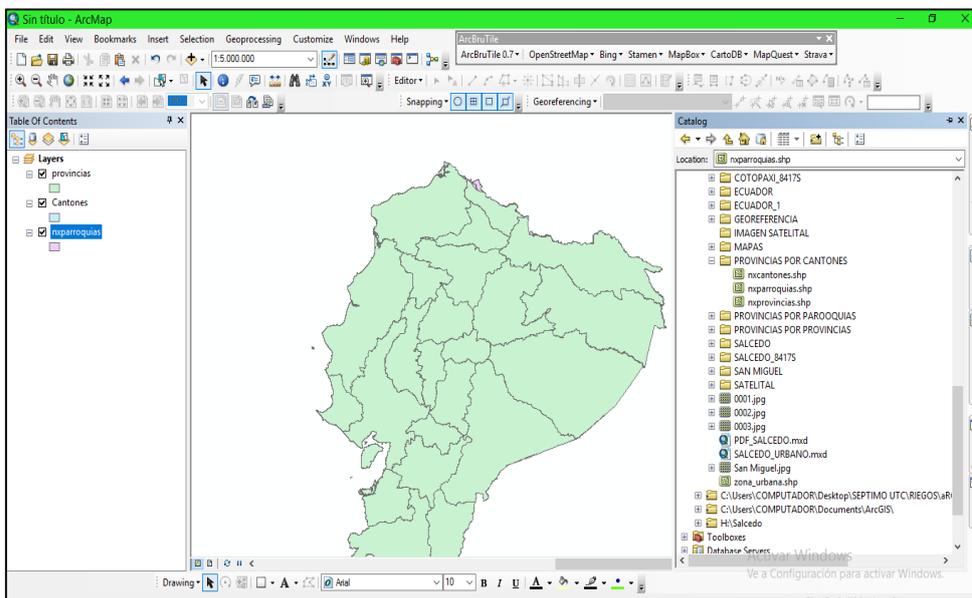


Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Para cambiar las coordenadas a UTM del programa ArcGis se hizo clic derecho en Layers y se dirige a la opción propiedades como se observa en el (gráfico 12), se hizo clic y se despliega una ventana donde se encuentra la zona geográfica WGS 1984 UTM Zone 17S.

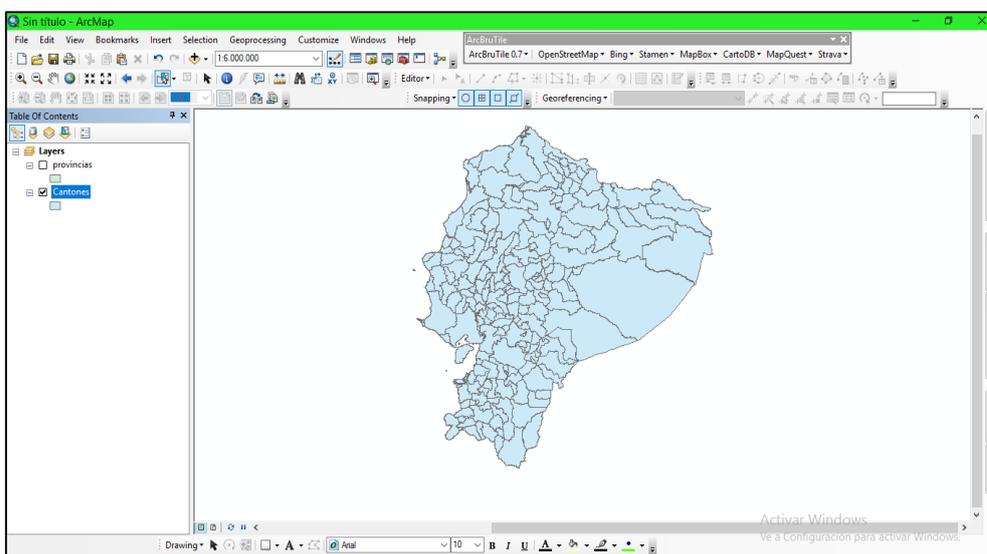
26.1 ACTIVACION DE LOS MAPAS DE LA PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA Y LA ZONA URBANA

Gráfico 13: Proceso de activación de los shapefiles.



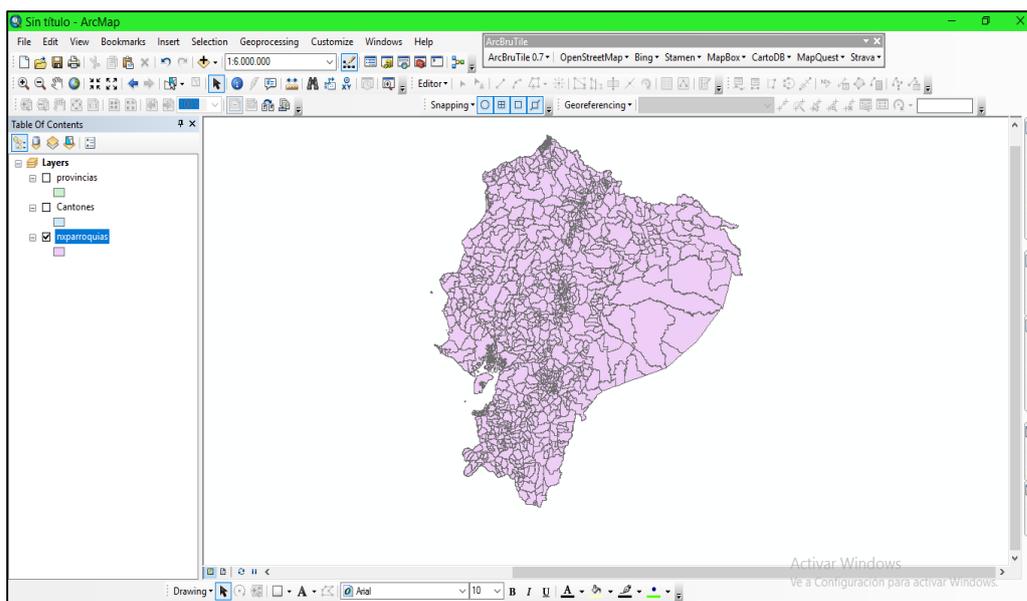
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 14: Activación de shapefile de los cantones.



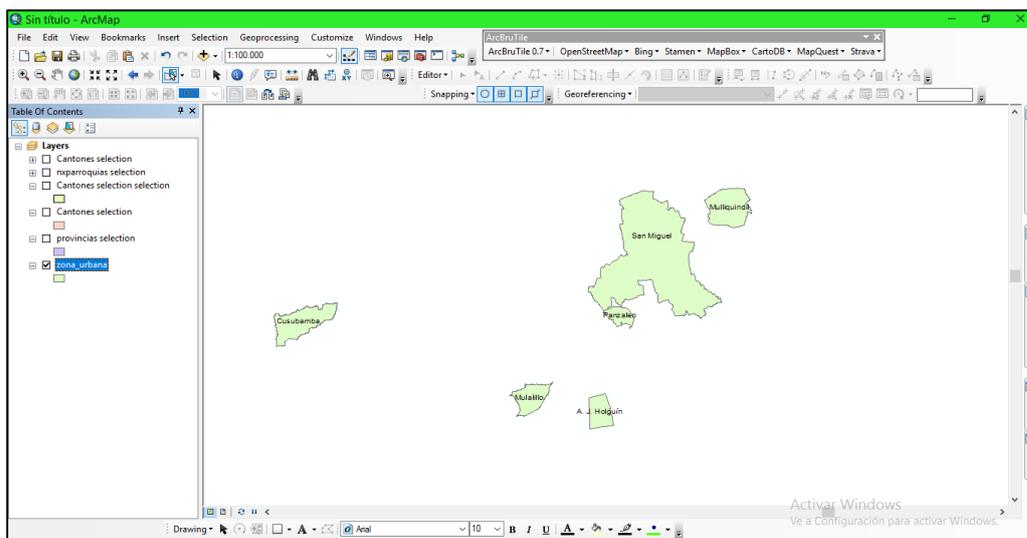
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 15: Activación de shapefiles de las parroquias.



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 16: Activación del shapefiles de la zona urbana

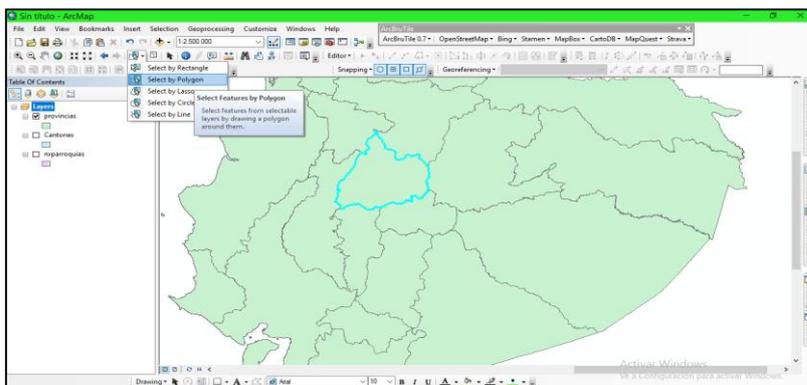


Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Para realizar este proceso se abrió el programa ArcGis y se hizo clic en la pestaña “Catalogo” en don se encuentra los shapefiles de la provincia, canto, parroquias y la zona urbana, se arrastró hacia la carpeta “Layers” como se observa en el (**grafico 15**). Mediante las flechas de activación se idéntica en cuál de los shapefiles se va a trabajar (**grafico 16**).

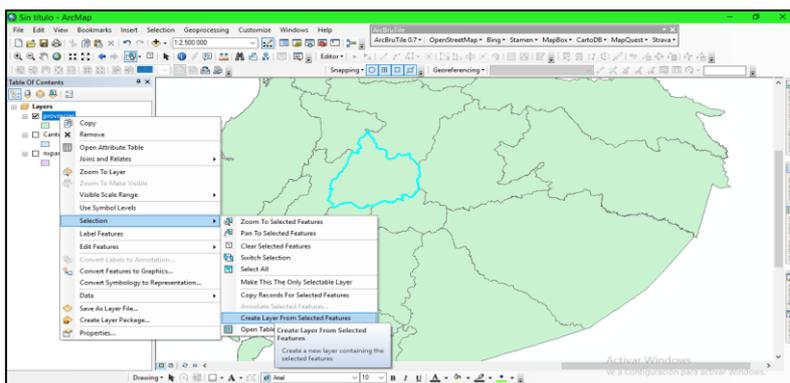
26.2 CREACIÓN DE LOS MAPAS DE LA DELIMITACIÓN DE LA PROVINCIA, CANTÓN, PARROQUIA Y ZONA URBANO.

Gráfico 17: Selección del polígono de provincia de Cotopaxi



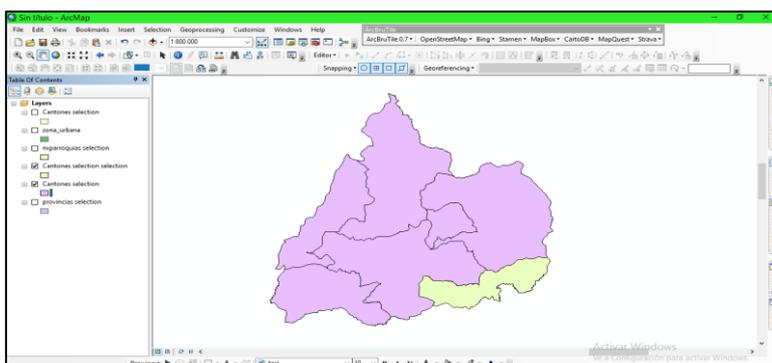
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 18: Recorte del polígono de la provincia de Cotopaxi



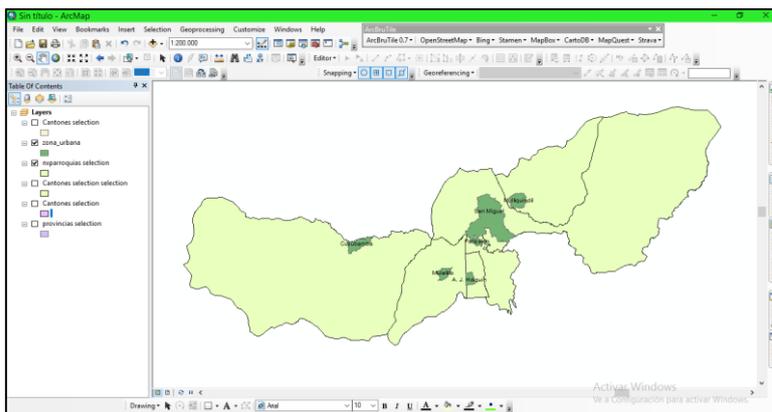
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 19: Recorte del cantón Salcedo



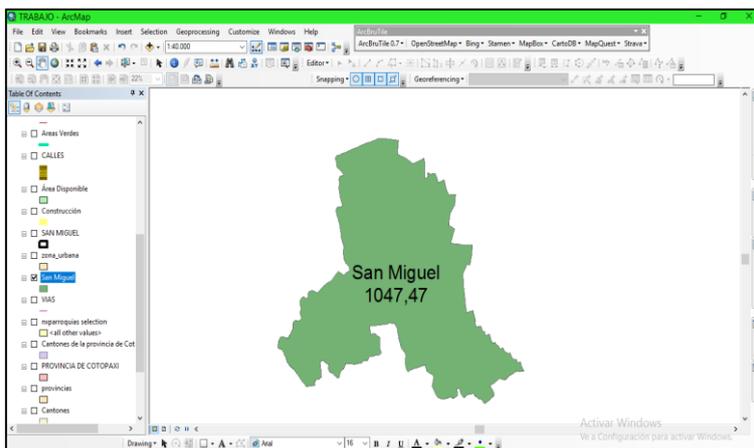
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 20: Recorte de las parroquias y activación de la zona urbana.



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 21: Recorte de la zona urbana de salcedo.

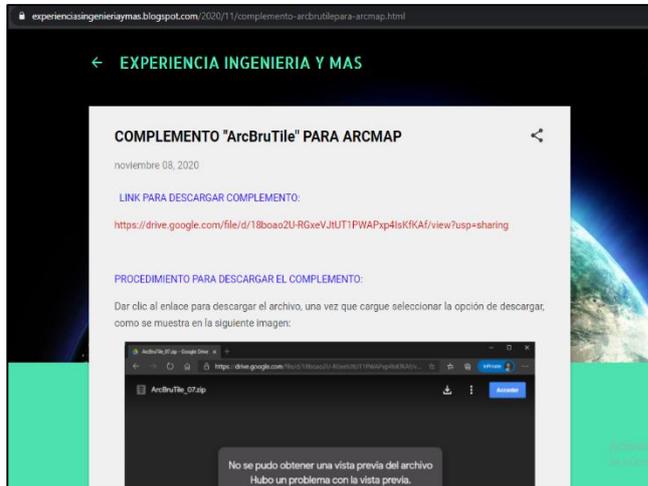


Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Para la delimitación de las áreas de la provincia, cantón, parroquia y la zona urbana se seleccionó el polígono con la herramienta “Select feactur” (**gráfico 17**) y se hizo clic en “Select Poligon”, se seleccionó con doble clic el polígono a recortar, una vez seleccionado el shapefile a recortar se hizo clic derecho y se seleccionó la opción “Slection” mas “Create Layer Fron Selected Features” (**gráfico 18**) y se recortó automáticamente el polígono seleccionado. El proceso es de la misma manera para la delimitación de la provincia, cantón, parroquia y la zona urbana.

26.3 INSTALACIÓN DE LA HERRAMIENTA ArcBruTile 0.7 PARA LA SEPARACIÓN DE LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL.

Gráfico 22: Descarga de la herramienta ArcBruTile.



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

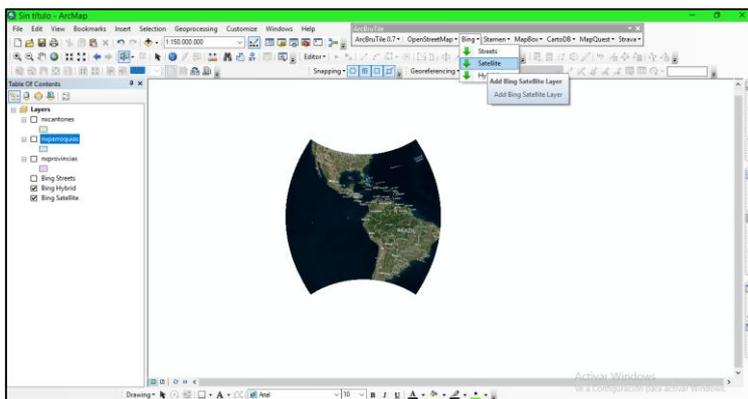
Para descargar la herramienta ArcBruTile se ingresó a la página <https://experienciasingenieriaymas.blogspot.com/>, se desplegó una ventana con el siguiente link para descargar de la herramienta ArcBruTile. (**grafico 22**)

Una vez ingresado en el link de descarga <https://drive.google.com/file/d/18boao2U-RGxeVJtUT1PWAPxp4IsKfKaf/view?usp=sharing>, se abrió un archivo de Drive en donde se encuentra el instalador de la herramienta, se descargó una carpeta comprimida “zip” y se extrae a una nueva carpeta para la instalación. Para obtener una instalación correcta se debe tener serrado el programa ArcGis.

26.4 CREACIÓN DE LOS MAPAS DE LA PARROQUIA DE SAN MIGUEL, CANTO SALCEDO MEDIANTE LA HERRAMIENTA ArcBruTile EN EL PROGRAMA ArcGis

Se abrió el programa ArcGis y se hizo clic derecho en la base donde se encuentra todas las herramientas y se desplegó una barra de herramientas con diferentes opciones, se buscó la herramienta con el nombre de ArcBruTile 0.7 y automáticamente apareció la barra de las herramientas.

Gráfico 23: Activación del mapa satelital mundial en ArcGis



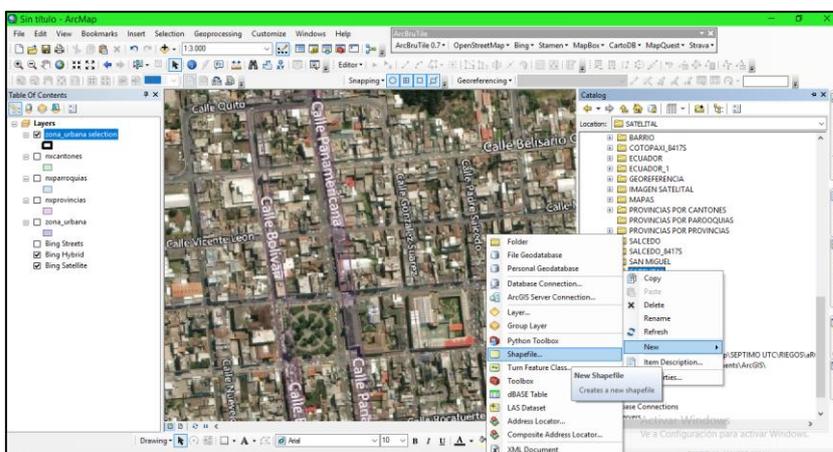
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Se abrió el programa ArcGis y se hizo clic derecho en la base donde se encuentra todas las herramientas y se desplegó una barra de herramientas con diferentes opciones, se buscó la herramienta con el nombre de AcrBruTile 0.7 y automáticamente apareció la barra de las herramientas (**grafico 23**).

En la pestaña de ArcBruTile 0.7 existen varias opciones, se eligió la opción **“Bing”** y se activó las opciones **“Satellite”** y **“Hybrid”**, a continuación, automáticamente se observó el mapa mundial satelital con sus respectivas identificaciones.

Después de a ver activado el mapa satelital, se procedió a activar el shapefile de la parroquia San Miguel de Salcedo y se buscó la ubicación del mapa urbano con la ayuda de la opción de **“Zoom To Layer”**.

Gráfico 24: Creación de shapefiles para calles, casas, áreas verdes y área disponible

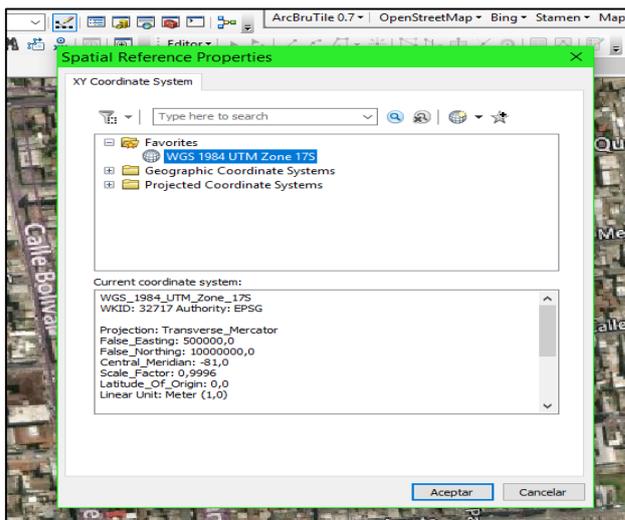


Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Después de haber activado el mapa satelital, se procedió a activar el shapefile de la parroquia San Miguel de Salcedo y se buscó la ubicación del mapa urbano con la ayuda de la opción de “Zoom To Layer”.

Se creó una nueva carpeta, y se seleccionó la opción catálogo, hacer clic en “New” y se seleccionó “Shapefile” (**grafico 24**).

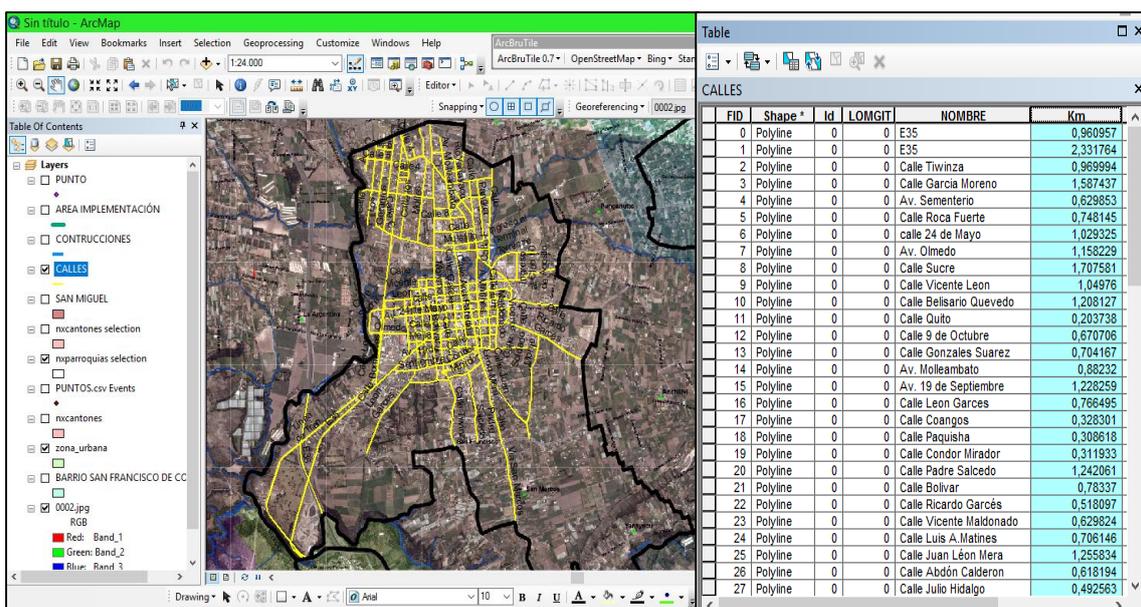
Gráfico 25: Zona referencial.



Elaborado por: ArcMap, 2021

A continuación, se escribió el nombre del shapefile que se va a crear, a continuación, se selecciona “Polygon”, se hizo clic en “Edith” y se seleccionó las coordenadas geográfica zona 17S, hacemos clic en Ok.

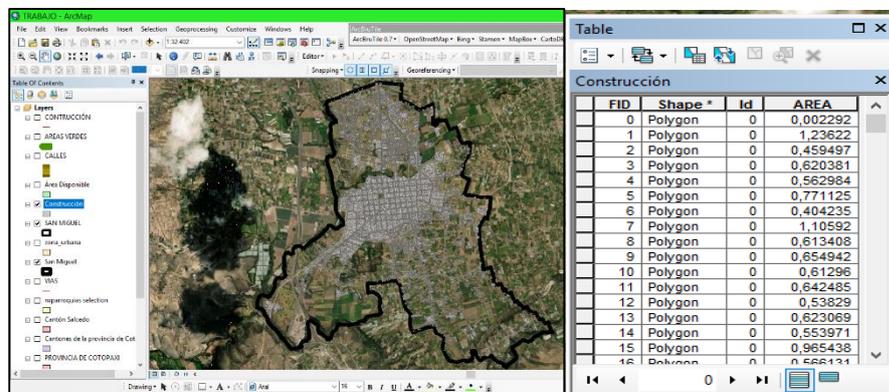
Gráfico 26: Selección de las calles de la Parroquia San Miguel de Salcedo



Elaborado por: ArcMap, 2021

Una vez seleccionado todas las calles, se creó una tabla de atributos para realizar el cálculo de las áreas en (ha) de las calles de la parroquia de San Miguel.

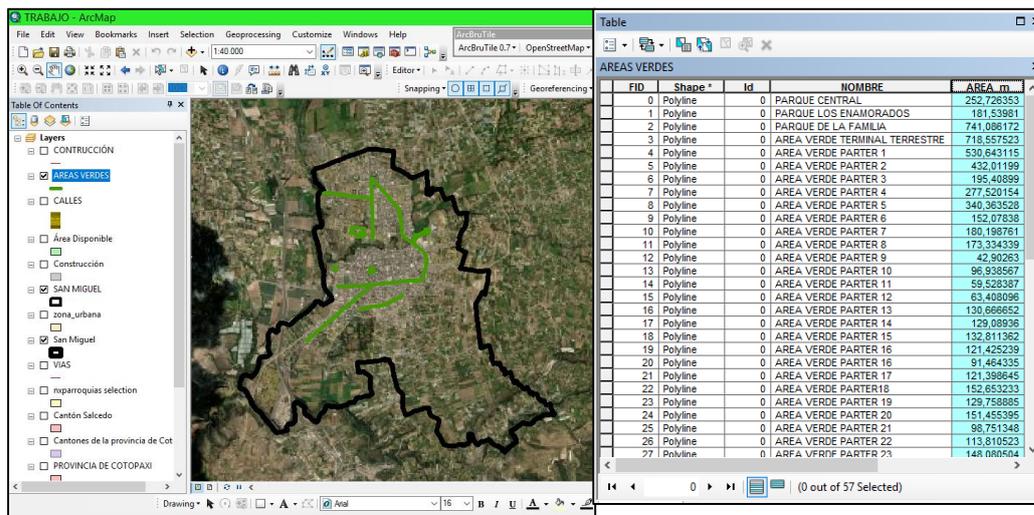
Gráfico 27: Selección de las áreas de construcción de la Parroquia San Miguel de Salcedo



Elaborado por: ArcMap, 2021

De la misma manera se creó un shapefile y se seleccionó todas las casas, escuelas, iglesias y estadios que existen en la parroquia hasta completar toda la ubicación, para realizar el cálculo del área en (ha) se creó una tabla de atributos para calcular el área seleccionada.

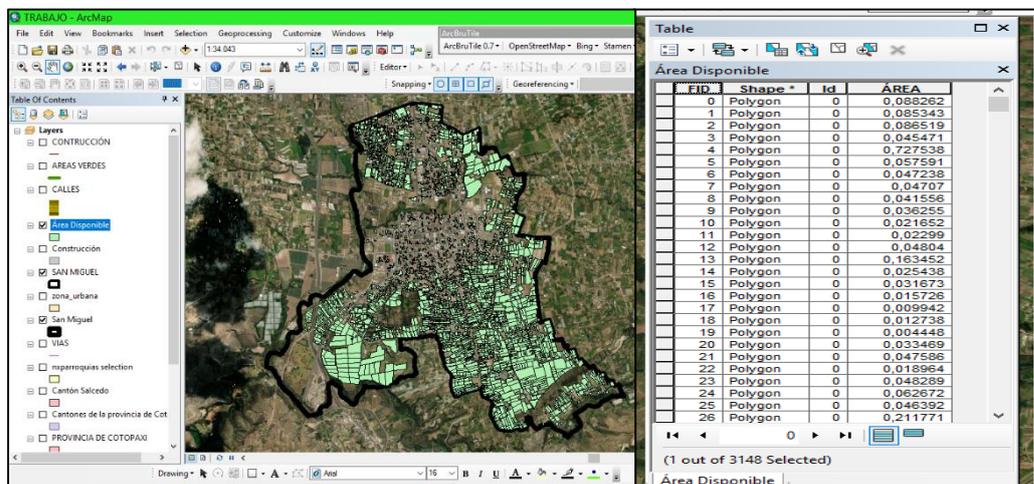
Gráfico 28: Selección de los espacios verdes de la Parroquia San Miguel



Elaborado por: ArcMap, 2021

Con la creación del shapefile se ubicó las áreas verdes que contiene la parroquia, se tomó en cuenta los parques y parter de las avenidas, se procedido a crear una tabla de atributos para el respectivo calculo en (ha).

Gráfico 29: Área disponible para huerto urbano

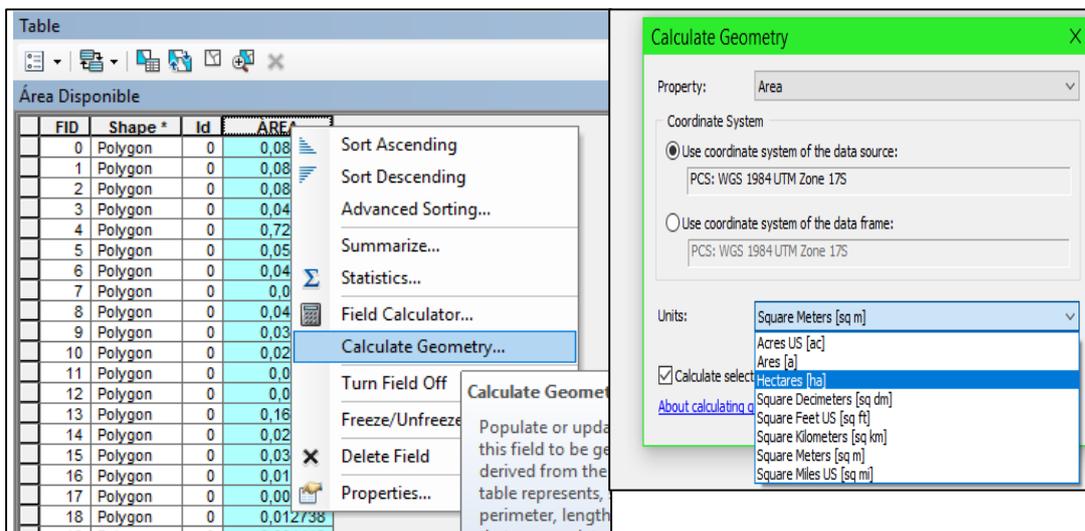


Elaborado por: ArcMap, 2021

Con la ayuda del shapefile se pudo identificar con exactitud el área disponible que existe en la Parroquia de San Miguel para el establecimiento de huertos urbanos.

26.5 CALCULAR EL ÁREA TOTAL DE HECTÁREAS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE SALCEDO

Gráfico 30: Cálculo de áreas en hectáreas (ha)



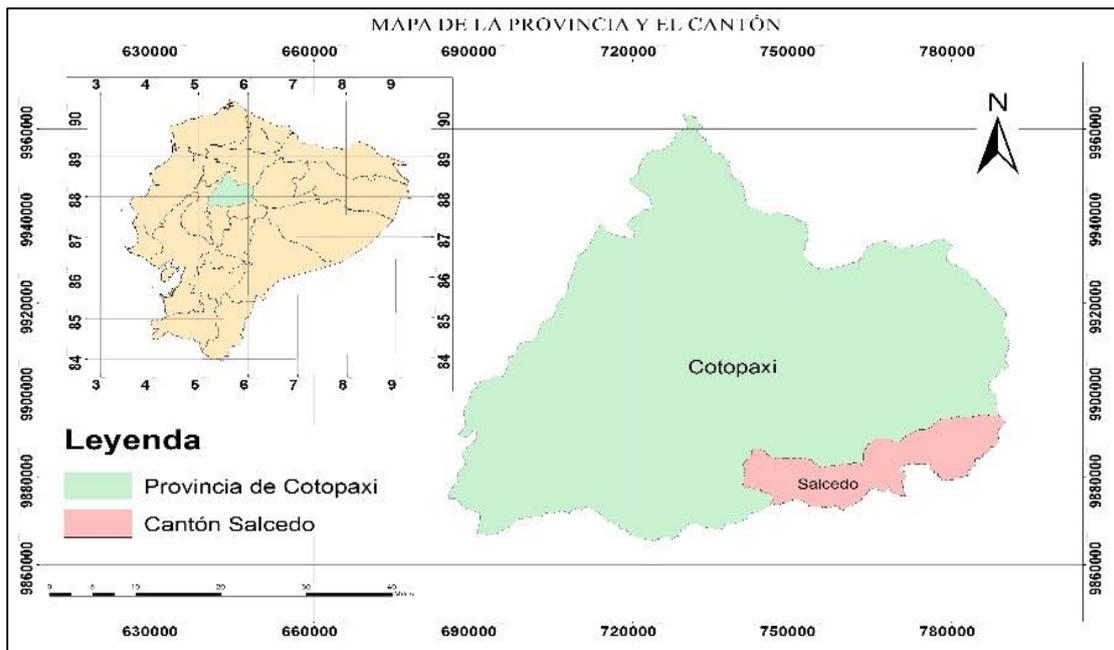
Elaborado por: ArcMap, 2021

Para obtener el área identificada en hectáreas, en la tabla de atributos se hizo clic derecho y se seleccionó la opción “Calculate Geometry” y se abrió una pestaña en donde nos permite elegir en que unidades queremos calcular, en esta ocasión se calculó en hectáreas (ha), se hizo clic en aceptar y el mismo programa se encarga de calcular automáticamente (**grafico 30**). Para obtener el área total, se procedió a copiar los datos calculados a una tabla de Excel para la suma total de las hectáreas.

CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

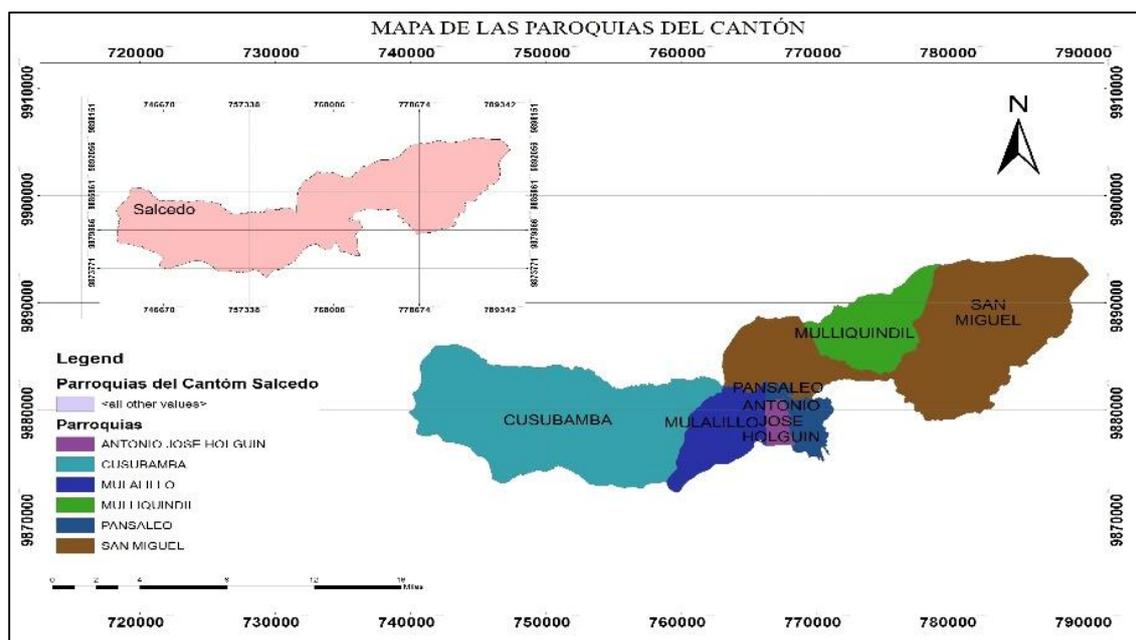
27. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Gráfico 31: Mapa delimitado de la provincia de Cotopaxi y el canto Salcedo



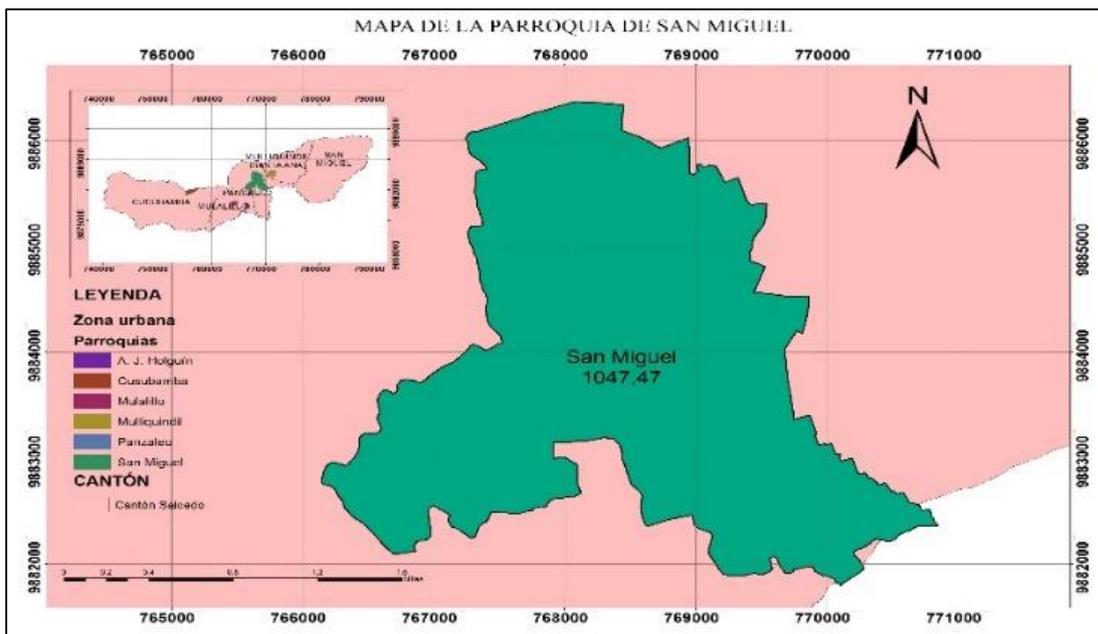
Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 32: Cantón Salcedo y delimitación de las parroquias



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

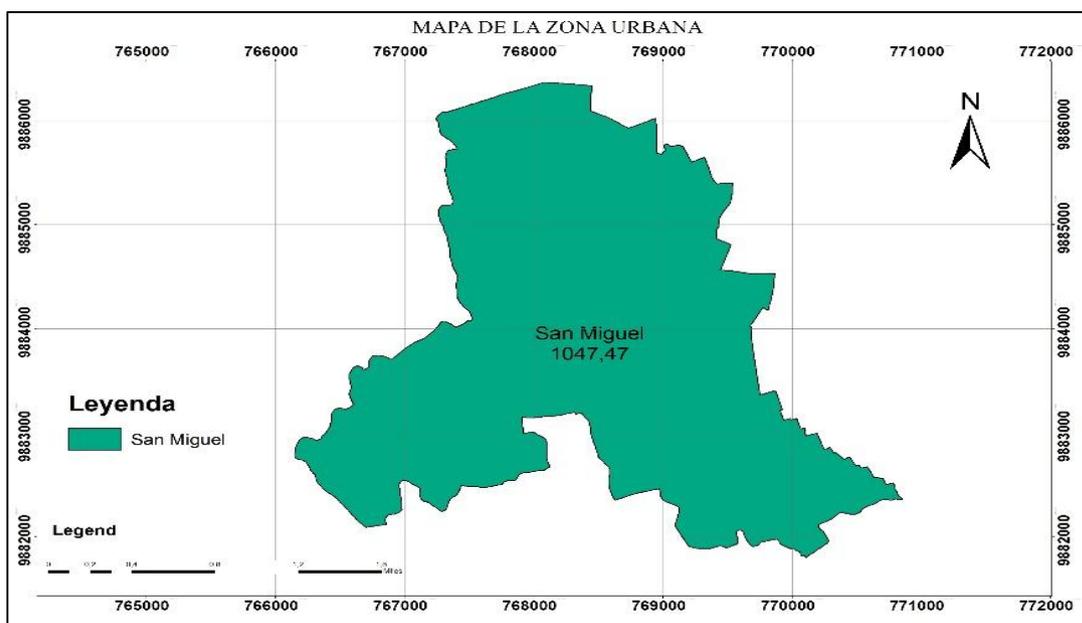
Gráfico 33. Delimitación de la zona urbana de la parroquia San Miguel



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

En el mapa (**grafico 31**) se delimito la provincia de Cotopaxi y su cantón Salcedo como se observa en el (**grafico 32**), la provincia de Cotopaxi de divide en siete cantones: La Mana, Latacunga, Pangua, Pujili, Salcedo, Saquisili y Sigcho. El canto salcedo cuenta con seis parroquias urbanas: Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil, Panzaleo, San Miguel, de las cuales de identifico el cantón Salcedo, para el área de estudio se identificó la parroquia urbana San Miguel que cuenta con un área total de 1047,47 ha siendo la parroquia más grande del cantón Salcedo (**grafico 33**).

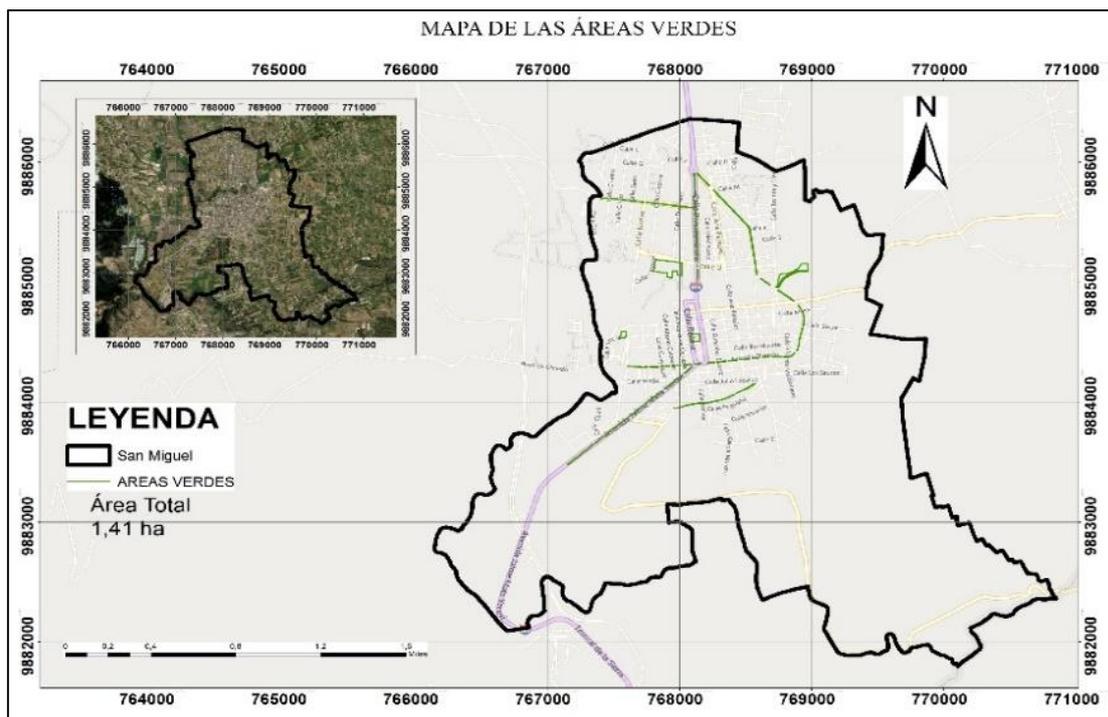
Gráfico 34: Parroquia San Miguel



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Se observa en el (**grafico 36**) la ubicación de las diferentes construcciones de la parroquia San Miguel, representa 433,54 ha que están ocupados en la zona urbana, los cálculos realizados en el programa ArcGis nos muestra las áreas de acuerdo las áreas identificadas.

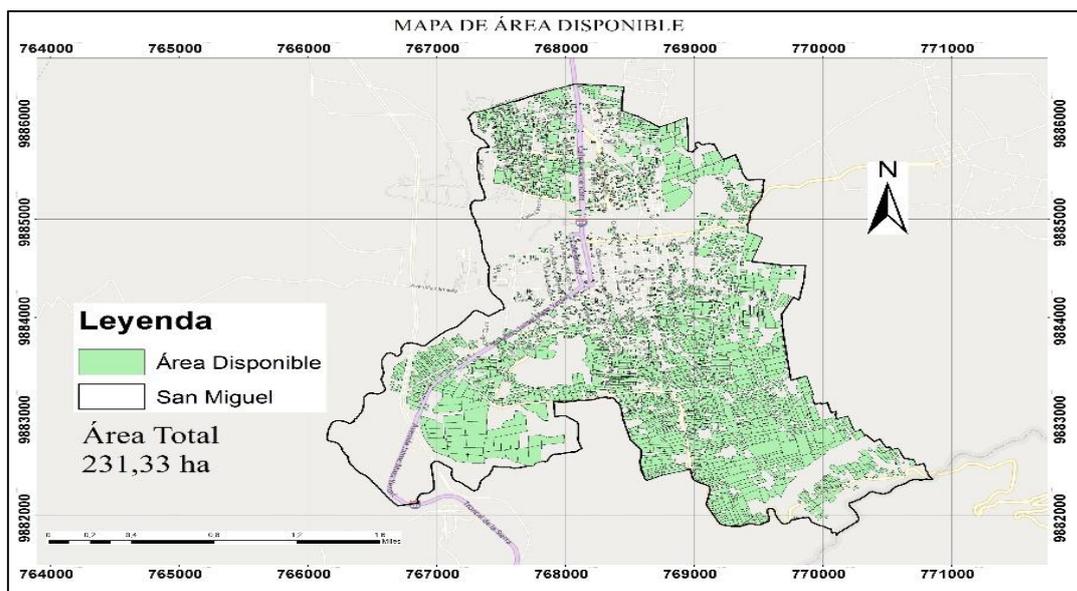
Gráfico 37: Área verdes



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

En esta (**gráfico 37**), se muestra las ubicaciones de los espacios verdes que fueron tomados en cuenta como: parques y parter de las avenidas de la Parroquia San Miguel, una vez realizando el cálculo de las áreas mencionados consta de 1.41 ha de espacios verdes.

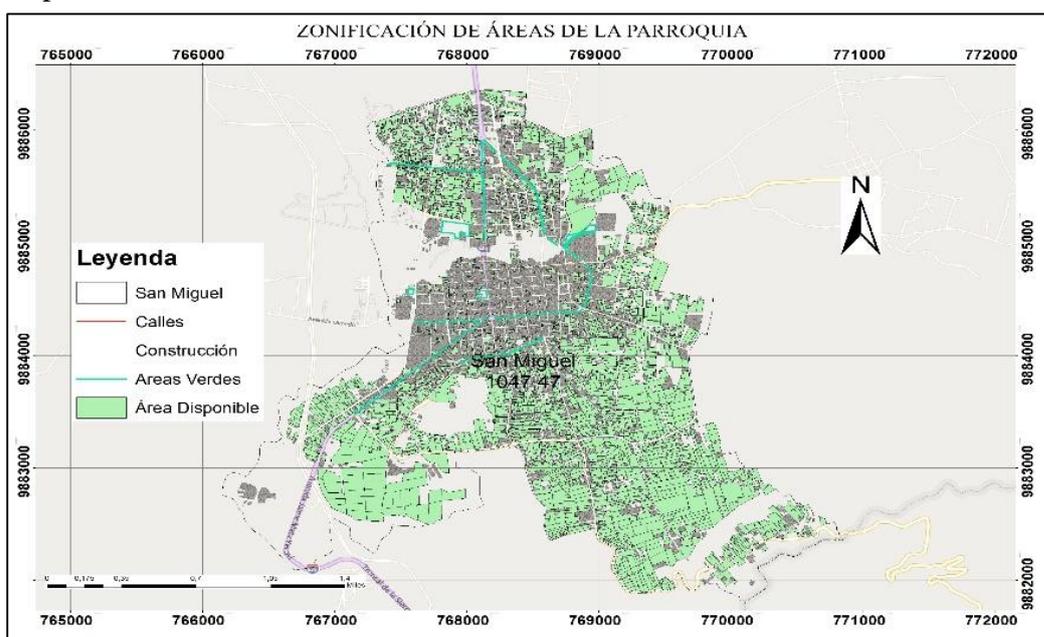
Gráfico 38: Área disponible para huertos urbanos



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

En el (gráfico 38) indica las ubicaciones de las áreas disponibles para la implementación de los huertos hortícolas urbanos en la Parroquia San Miguel que está dispone de 231.33 ha, cálculos que fueron realizados en el programa ArcGis con las áreas seleccionados.

Gráfico 39: Zonificación de las áreas de construcción, áreas verdes, calles y área disponible



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

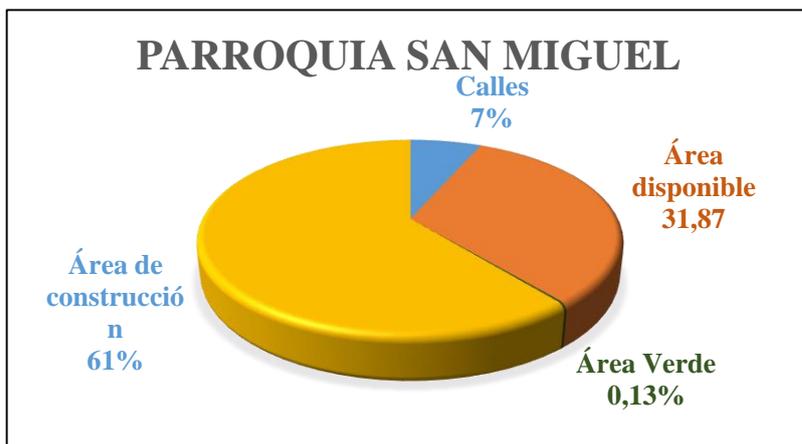
En el (gráfico 34), representa la Parroquia de San Miguel que cuenta con un área de 1047.47 ha en total que representa el 100%, en esta área está incluida calles, construcciones, áreas verdes y lugares disponibles que están aptos para la agricultura urbana.

Tabla 8: Áreas totales

Calles	46,63
construcción	433,54
Área Verde	1,41
Área Disponible	231,33

Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

Gráfico 40: Porcentaje de áreas de la Parroquia San Miguel



Elaborado por: Héctor Chicaiza, 2021

El área total de la parroquia San Miguel (1047.47 ha) que representa el 100%, se divide en 4 áreas que corresponde el 0.13% de área verde, el 31.87% de área disponible, el 7% de calles y el 61% de área de construcción. Se determinó el área de 231,33 ha disponible para el establecimiento de los huertos urbanos con los cultivos de hortalizas.

28. PROPUESTA DE HURTOS HORTÍCOLAS URBANOS EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL.

La propuesta está basada con cultivos de hortalizas, abonos orgánicos, con biofertilizantes, control de plagas y enfermedades a base de bioinsecticidas y biofungicidas, también con asociación y rotación de cultivo.

28.1 ESPECIES DE HORTALIZAS

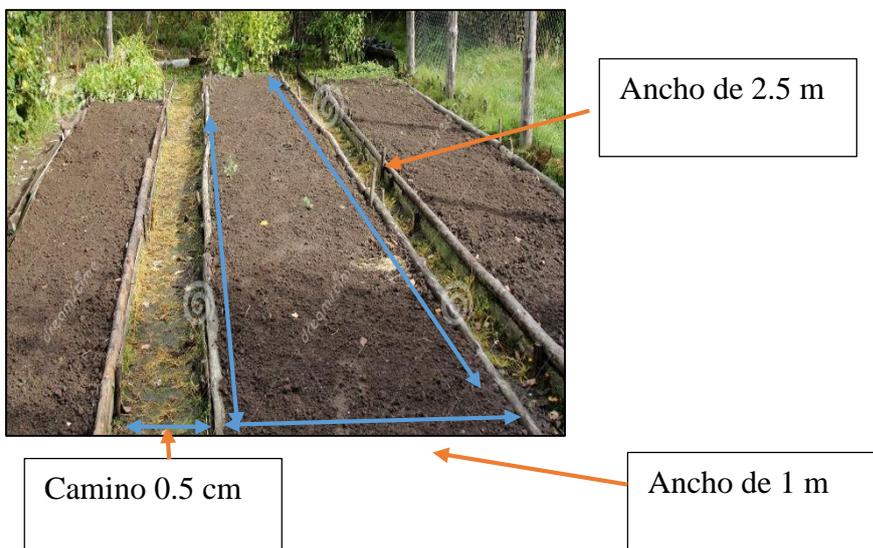
Tabla 9. Propuesta de material vegetal para huertos urbanos

Nombre Común	Nombre Científico
Acelga	Beta. vulgaris var. cicla
Lechuga crespada	Lactuca sativa L.
Espinaca	Spinacion oleracea
Apio	Apium graveolens
Cilantro	Coriandrum sativum
Zanahoria	Daucus carota var. sativa
Cebolla bulbo	Allium cepa
Brócoli	Brassica oleracea var. Itálica

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

28.2 TIPO DE HUERTO URBANO

Gráfico 41: Siembra mediante platabandas



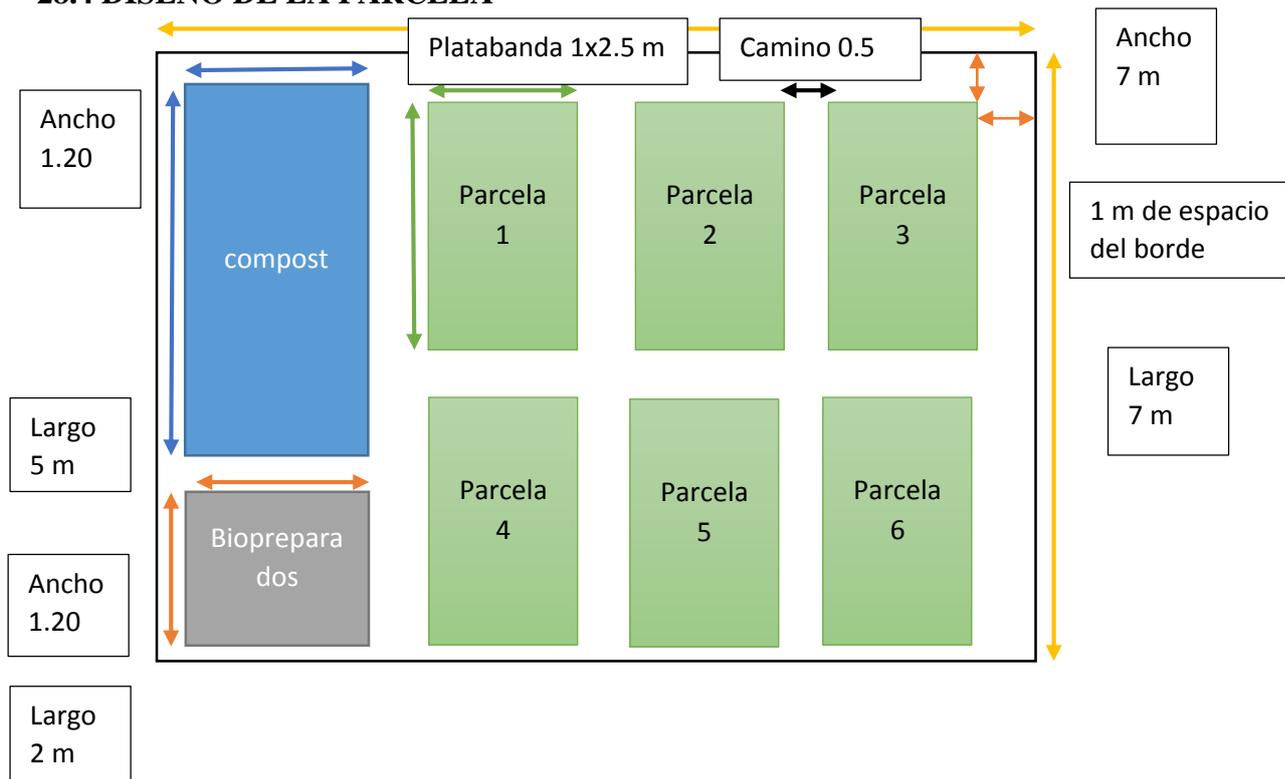
28.3 DENSIDADES DE SIEMBRA Y NÚMERO DE PLANTAS

Gráfico 10: Densidades de siembra y números de planta.

Hortalizas	Entre Hileras	Entre Plantas	m ²	ha
Acelga	40 a 50 cm	15 a 20 cm	10 a 12 plantas/ m ²	100,000 a 120,000 plantas/ha
Lechuga crespa	25 a 30 cm	20 a 30 cm	9 a 20 plantas/ m ²	90,000 a 200,000 plantas/ ha
Espinaca	30 a 50 cm	10 cm	0,5 g/m ²	5 kg/ha
Apio	25 a 30 cm	25 a 30	9 a 16 plantas/m m ²	90,000 a 160,000 plantas/ha
Cilantro	25 a 30 cm, múltiple separaciones	choro continuo	1,5 a 2,5 g/ m ² semilla	15 a 25 kg/ha semilla
zanahoria	25 a 30 cm	10 a 15	18 a 40 plantas/ m ²	180,000 a 400,000 plantas/ha
cebolla de bulbo	25 a 30	15 a 20cm	15 a 25 plantas/ m ²	150,000 a 250,000 plantas/ha
brócoli	50 a 70 cm	30 a 50	2 a 6 plantas/ m ²	20,000 a 60,000 plantas/ha

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

28.4 DISEÑO DE LA PARCELA



Para implementación de los huertos urbanos se tomó en cuenta un área de referencia de 28 m², en donde incluye el compost de 1.20 de ancho x 5 metros de largo, el área de los biopreparados es de 1.20 x 2 m, las medidas de las platabandas es de 1 m de ancho x 2.5 de largo, se tomó en cuenta el dónde va ser ubicados los corredores biológicos, para eso se debe tomar una separación de 1m de los bordes del área.

28.5 CORREDOR BIOLÓGICOS

Tabla 11: Corredores biológicos

PLANTAS	DENSIDAD DE SIEMBRA	PREVENCIÓN	NÚMERO DE PLANTAS 28 m ²
Ruda	0,50 entre planta	Atrayente de mosca blanca	56
Ortiga	0,50 entre planta	atraxente de moscas y sirve para biopreparados	56
Cola de caballo	0,50 entre planta	previene hongos, toya, oídio	56
Flor de caléndula	1 m entre planta	repelente a insectos y plagas	28

Los corredores biológicos se implementan alrededor de del área del huerto con la finalidad de combatir las plagas de los cultivos implementados, ya que cumple la función de repelentes para los cultivos.

28.6 ASOCIACIÓN DE CULTIVO

Tabla 12: Asociación de cultivo

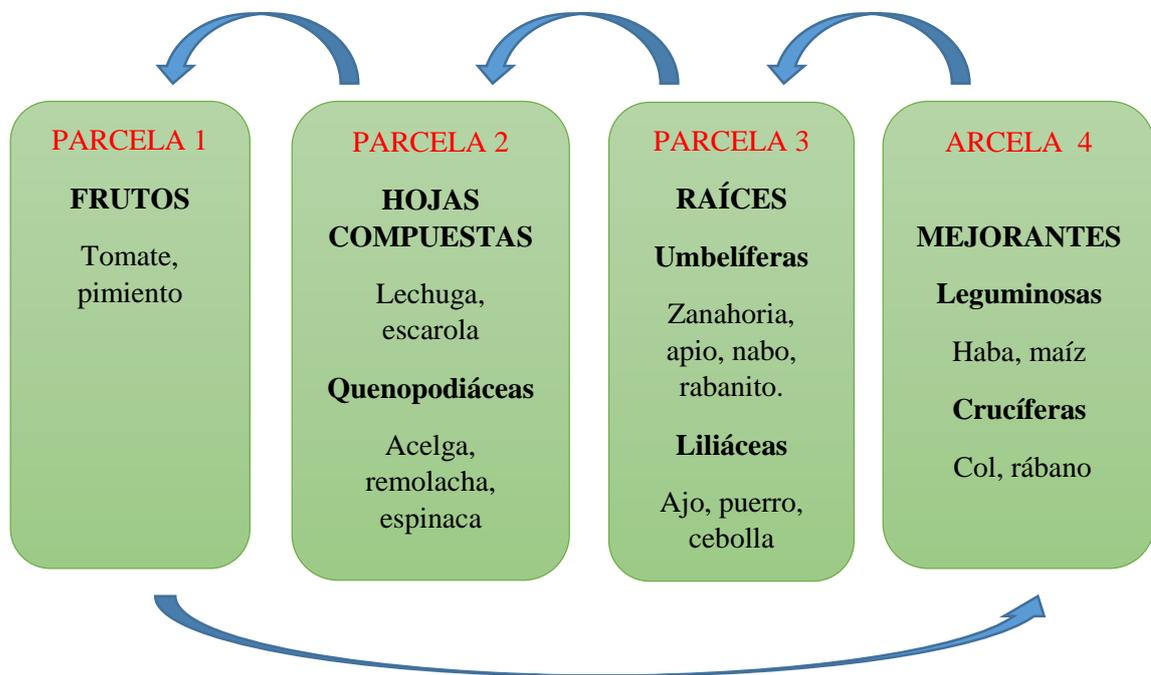
CULTIVO	ASOCIACIÓN	ANATOGÓNICAS
Cebolla (Allium cepa)	Lechuga	
	Remolacha	
	Tomate	
	Fresa	
	Perejil	
	Zanahoria	
Ajo (Allium sativum)	Col	
	Frejol	
	Remolacha	
	Tomate	
Col	Leguminosas	Fresa
Brócoli (Brassica sp.)	Lechuga	
	Espinaca	
Pepino (Cucumis sativa)	Rábano	Papa
	Arveja	Medicinales
	Flores	
Pimiento (Capsicum annum)	Perejil	Girasol
	Zanahoria	Tomate
		Rábano
Ají (Capsicum frutesceus)	Perejil	Solanaceas
	Zanahoria	Girasol
		Tomate

Zanahoria (<i>Daucus carota</i>)	Rabano	Ajo
	Tomáte	Acelga
	Leguminosas	
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i>)	Aji	
	Tomáte	
	Zanahoria	
	Rábano	
	pepino	
Perejil (<i>Petroselinum sativum</i>)	Leguminosas	
Rabano (<i>Raphanus sativus</i>)	hortalizas de hoja	Cebolla
		Ajo
		Gladiolo
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	Frejol	
	Lechuga	
	Zucchini	
	Arveja	
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Leguminosas	

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

28.7 ROTACIÓN DE CULTIVO

GRFICO 42: Rotación de cultivo



28.8 MATERIA ORGÁNICA DE FONDO

BOCASHI

Aplicación

Se debe tener cuidado durante la aplicación que el abono no quede en contacto directo con la raíz o el tallo de las plantas, porque puede causarle quemaduras.

Algunas dosis requeridas:

Hortalizas de hojas: de 10 a 30 gramos, en la base.

Hortalizas de tubérculo o que forman cabeza: Hasta 80 gramos.

Tomate, papa y pimentón: de 100 a 120 gramos

28.9 BIOFERTILIZANTE

26.9.1 BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO ENRIQUECIDO

Dosis de uso

Diluir 1 litro de biopreparado en 20 litros de agua, regar sobre la tierra y las plantas cada 20 días. Para la aplicación foliar se puede diluir 1 litro de biopreparado en 10 litros de agua. Al momento del trasplante del cultivo diluir 5 %, diluir 50 ml de biopreparado en 1 litro de agua.

Se puede almacenar durante 6 meses en envases de vidrio oscuro, en lugar fresco y oscuro.

28.10 CONTROL FITOSANITARIO DE PLAGAS y ENFERMEDADES

Tabla 13: Bioinsecticidas orgánicos

No	PLAGAS QUE CONTROLAN	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACIÓN
1	Gusanos, trips, pulgones, chinches.	AJO (<i>Allium sativum</i>) Alcohol de ajo: Macerar durante 7-10 días 2 ½ libra de ajos pelados y machacados en 1 litro de alcohol o aguardiente en un recipiente cerrado	7-10 ml/litro	Aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días.
2	Gusanos, trips, pulgones, chinches.	AJO (<i>Allium sativum</i>) Mezclar 2 libras de ajo molido + 20 cucharaditas de jabón de lavar + 1 galón de agua. Dejar reposar la mezcla durante 6 horas	1 litro de esta solución en 20 litros de agua	Aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días.

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

Tabla 14: Bioinsecticidas orgánicos

3	Larvas de lepidópteros, pulgones	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Moler 400 gramos de ajíes, agregar 50 gramos de jabón de lavar y mezclar con 4 litros de agua hirviendo. Dejar enfriar	Diluir 1 litro de esta solución con 5 litros de agua	Aplicar al follaje, tallos y frutos de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
4	Hormigas y babosas, gusanos tierreros	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 4 litros de agua, agregar 250 gramos de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más.	Mezclar 1 litro de solución con 16 litros de agua	Aplicar en chorro a la base de las plantas y en las madrigeras

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

28.11 BIOFUNGICIDAS ORGÁNICOS

ENFERMEDAD QUE CONTROLA	INGREDIENTES	DOSIS	FORMA DE APLICACIÓN
oídio, mildiu y roya	1 a 1,5 litros de leche sin hervir. 100 ml de aceite vegetal. 50 gr de jabón neutro Pulverizador natural	de 100 ml a 150 en 1 litro de gua	Aspersiones al follaje de los cultivos, cada 8 a 10 días

Elaborados por: Héctor Chicaiza, 2021

28.11 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL HUERTO

NOMBRE	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Mano de obra	15 dólares	2	\$ 30,00
Plantas hortalizas	0,5 centavos	63 plantas	\$ 31,50
Semilla	0,5 centavos la libra	1,5 kg	\$ 1,00
Plantas corredores Biológicos	0,5 centavos	56	\$ 28,00
Abono	20 centavos	3,8 libras	
Biofertilizante			\$ 15,00
Biofungicidas			\$ 10,00
Bioinsecticidas			\$ 10,00
Total			\$ 125,50

Los costos son aproximados para la implementación para la primera época de siembra, para la segunda temporada de siembra los costos disminuirán por razón que no se tiene gastos con al principio.

29. IMPACTOS TÉCNICOS

La metodología utilizada en el caso de estudio es amigable y apropiable para el establecimiento de huertos hortícolas urbanos, lo que permitirá que los beneficiarios o moradores de la parroquia san miguel puedan establecer la producción de hortalizas de forma sostenible y amigable con los recursos no renovables.

En la agricultura los impactos técnicos van de la mano constantemente, pues desde siempre el agricultor ha procurado facilitarse la ardua labor que emplea en el campo para la producción de los cultivos, esto con la finalidad de disminuir mano de obra y acortar tiempo. En este caso la más impactante para la implementación de los huertos, no se necesita de tecnología y maquinarias agrícolas, por la cual se puede realizar de una manera manual sin mucho personal (Calvo., 2019).

30. IMPACTOS SOCIALES

El creciente aumento poblacional en el mundo ha afectado de forma desproporcionada a la población urbana que causa la pobreza alimentaria, también se redujo las oportunidades de empleo e ingresos. La agricultura urbana puede ayudar a reducir los efectos de la crisis alimentaria, ayuda a incrementar la resistencia a los impactos externos de la parte de la población urbana pobre, mejorar el acceso productos de alimentación de hortalizas frescas y de calidad. Algunos de los agricultores urbanos tendrán la posibilidad de ofrecer los productos a los mercados locales, lo que permite un ingreso extra a ellos mismo y a la familia (FAO, 2010).

31. IMPACTOS AMBIENTALES

El sector ambiental ha sido asumido como uno de los instrumentos para el mejoramiento ambiental con el objetivo de conservar, reforestar, manejo de desechos y no a la utilización de agroquímicos para la producción de cultivos, la implementación del huerto urbano renace la agricultura verde que son capaces de producir suficiente alimento dentro del escenario climático, energético, ecológico y económico, con el fin de mejorar el medio ambiente (Carrillo, 2011).

32. CONCLUSIONES

- Mediante el programa ArcGis e imágenes satelitales se determinó el área total improductiva de la parroquia de San Miguel, teniendo 231.33 ha disponibles para la implementación de huertos urbanos hortícolas.
- Se estableció una propuesta de huertos urbanos hortícolas para la parroquia de San Miguel de Salcedo desde 2,5 m², hasta 49 m²; con cultivo de hortalizas; utilizando corredores biológicos; aplicación de abono orgánico, con asociaciones de cultivos y con 4 rotaciones de cultivos, también con control de plagas y enfermedades a base de bioinsecticidas y biofungicidas.

33. RECOMENDACIONES

- Para la utilización de las imágenes satelitales que se utiliza en el programa ArcGis, se debe disponer de un internet sumamente rápido para tener una mejor visibilidad de las imágenes satelitales del lugar de estudio.
- Se recomienda una encuesta sobre el establecimiento huertos hortícolas urbanos a los propietarios de las áreas improductivas.
- Implementar a corto plazo los huertos urbanos y periurbanos en la parroquia San Miguel de Salcedo.

34. REFERENCIAS

- Acosta. (2015). *Respuesta del cultivo de acelga (beta vulgaris var. cicla l.) a la fertilización orgánica foliar*.
- ACUÑA. (2010). *Guía para la producción de hortalizas de hoja para la industria. Perejil, Petroselinum hortense, cilantro, Coriandrum sativum.* . Obtenido de ASIAVA. .
- AGRIPAC. (2010). *Ecoabonaza. Abono orgánico*. Obtenido de pronaca: www.pronaca.com.
- AGROIntegra. (2017). *Guía de Protección Integrada:ESPINACA*. Obtenido de AGROIntegra: www.agrointegra.eu
- Agrosiembra. (2017). *Agricultura avanzada*. Obtenido de Biblioteca Agrícola Republica Dominicana.: http://www.agrosiembra.com/enfermedad=MAL_DE_SEMILLEROS_-57
- Alimente. (2019). *PROPIEDADES Y VALOR NUTRICIONAL*. Obtenido de alimente.elconfidencial.com: https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2019-05-06/lechuga-verdura-vestida-enagua_1521044/
- Álvarez Cardona, A. &. (2014). *Formulación y evaluación de Proyectos Agrarios*. 32. doi:978-958-775-136-9
- AristaSur. (2014). *Sistema de Coordenadas Geográficas: UTM*. Obtenido de AristaSur: <https://www.aristasur.com/contenido/sistema-de-coordenadas-geograficas-utm>
- Ávila, S. (2005). “Lo urbano-rural, ¿nuevas expresiones territoriales?”. *Universidad Nacional México*,.
- Bastida, O. (s.f). *Origen de la lechuga*. Obtenido de Blog Agricultura: <https://blogagricultura.com/origen-de-la-lechuga/>
- Beltrán, C. (2010). *Aplicación de biol a partir de residuos: ganaderos, de cuy y gallinaza, en cultivos de Raphanus sativus L. para determinar su incidencia en la calidad del suelo para agricultura*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1505/13/UPS-CT002009.pdf>
- Berkelaar, D. (2018). *Hortalizas de hojas verdes*. Obtenido de echocommunity.org: <https://www.echocommunity.org/es/resources/f76bb13a-7c9c-4978-b8bf-30b4b238e021>
- Bermejo, E. (2015). *¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA ARCGIS?* Obtenido de [geoinnova](http://geoinnova.org): <https://geoinnova.org/blog-territori>
- Borrero, V. (2014). *MANUAL BÁSICO DE AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA EN SUSTRATOS* . Obtenido de [images.engormix](http://images.engormix.com): [chrome-https://images.engormix.com/externalFiles/6_AGRICULTURAURBANA-PERIURBANA-MANUAL.pdf](https://images.engormix.com/externalFiles/6_AGRICULTURAURBANA-PERIURBANA-MANUAL.pdf)
- Botanical. (2020). *Propiedades Alimenticias De La Lechuga*. Obtenido de [botanical-online](http://botanical-online.com): <https://www.botanical-online.com>
- Cajigas, E. (2018). *Cómo transformar gallinaza en abono orgánico*. Obtenido de [Ecoportal](http://Ecoportal.net): <https://www.ecoportal.net>

- Calvo., A. (2019). *La tecnología en la agricultura: ¿Cómo me beneficia?* Obtenido de agroptima.: <https://www.agroptima.com/>
- Carrillo, M. (2011). *Educación ambiental para el desarrollo sustentable*. Obtenido de revistacoepesgto: <http://www.revistacoepesgto.mx/revistacoepes3/educacion-ambiental-para-la-sustentabilidad>
- Chiles, C. (2018). *Identificación morfológica de los hongos causantes de la pudrición radicular en lechuga (Lactuca sativa L.) en el valle de Tumbaco*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.
- Colombia., E. (2013). *Jardines verticales y Techos verdes*. Obtenido de Ecotelhado Colombia: <http://ecotelhado.com.co/#solucionesurbanas-verdes>
- Contreras. (2016). *Cultivo de acelga*. Obtenido de <https://medium.com/@gonzalocontrerasherrera/cultivo-de-acelga-50a6a9409e43>
- Coque, P. O. (2012). *Desarrollo de Sistemas Agroecológicos a partir del manejo de los desechos orgánicos en la parroquia Cusubamba del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi*. Obtenido de UNVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI UNIDAD ACADÉMICA CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.
- Cortes, J. B. (2016). *EXIGENCIAS DE SUELO Y CLIMA CULTIVO DE ESPINACA*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/JESIKACORTES/exigencias-de-suelo-y-clima-cultivo-de-espina>
- Cultivarhuertocasero. (2016). *Como aclarar las espinacas. Huerto familiar*. Obtenido de cultivarhuertocasero: <https://cultivarhuertocasero.blogspot.com>
- Docsity. (2020). *taxonomía del cilantro, Resúmenes de Botánica y Agronomía*. Obtenido de docsity.com: <https://www.docsity.com/es/taxonomia-del-cilantro/5884757/>
- Domínguez, G. (2002). *ecoagricultor*. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/principios-de-las-rotaciones/>
- Echeverry. (2014). *Semilleros y huerta vertical*. Obtenido de Nuestra huerta: <https://es.pinterest.com/pin/492440540477132730/>
- ecohortum. (2013). *CÓMO CULTIVAR APIO*. Obtenido de ecohortum : <https://ecohortum.com/como-cultivar-apio/#:~:text=La%20siembra%20se%20realiza%20en,una%20distancia%20de%2030%20cent%C3%ADmetros>.
- Ecohortum. (2013). *CÓMO CULTIVAR ESPINACA*. Obtenido de ecohortum: <https://ecohortum.com/>
- Ecoinventos. (2014). *Ecoinventos - Tu blog de gadgets ecológicos*. Obtenido de Cómo construir una cama elevada con bancos: <http://ecoinventos.com/como-construir-una-cama-elevada-con-bancos/>
- Elhuertourbano. (2020). *INFORME TÉCNICO PARA EL CULTIVO DEL CILANTRO*. Obtenido de Elhuertourbano.net: <https://www.elhuertourbano.net/aromaticas/informe-tecnico-para-el-cultivo-del-cilantro/>
- Endiaye, G. (s.f.). *LA LECHUGA, LARGA HISTORIA Y MUCHAS PROPIEDADES*. Obtenido de karabeleko.org.

- Enrique, A. M. (2004). La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural. “Ecuador. Unidad en la Diversidad”. Obtenido de chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgkclcohadegdpjf/http://200.41.82.22/bitstream/10469/897/1/14.%20B.%20Documento%20completo.pdf
- Erazo, N. (2012). *La Agricultura Urbana como alternativa de planificación sostenible del medio ambiente urbano de la ciudad de Loja*. Obtenido de La Agricultura Urbana.
- Española, L. H. (2001). *ACELGA, BETA VULGARIS VAR. CYCLA / CHENOPODIACEAE*. Obtenido de frutas y hortalizas.
- Espinoza, G. (2020). *Acelga, Beta vulgaris var. cicla, características, cultivo y propiedades*. Obtenido de naturaleza.paradais.
- FAO. (2007). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Obtenido de Una guía práctica para trabajar con organizaciones de productores urbanos y periurbanos de ingresos bajos.
- FAO. (2009). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Obtenido de Alimentos para las ciudades.
- FAO. (2010). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/as435s/as435s.pdf>
- FAO. (2010). *La lucha contra el hambre y la pobreza*. Obtenido de Línea de trabajo sobre Desarrollo Económico y Social: http://www.fao.org/economic/es-policybriefs/briefs-detail/es/c/45120/?no_cache=1
- FAO. (2011). *Ayuda Humanitaria de Asistencia y Recuperación para comunidades afectadas por sequía en el Chaco*. Obtenido de fao: <http://www.fao.org/3/as972s/as972s.pdf>
- FAO. (2014). *Manual técnico para la implementación de huertas periurbanas*. Obtenido de Sistematización de la experiencia de fortalecimiento de las cadenas productivas de la agricultura familiar en zonas periurbanas del Departamento Central de Paraguay.
- Flores. (2011). *CILANTRO*. Obtenido de flores: <https://www.flores.ninja/cilantro/>
- García, L. (2015). *BETA VULGARIS*. Obtenido de YOUR HEALTH.
- Garden. (2017). *Las flores de cilantro (Coriandrum sativum)*. Obtenido de EL BLOG DE LA TABLA: <https://www.elblogdelatabla.com/2017/09/flores-cilantro-coriandrum-sativum.html#:~:text=E1%20fruto%20del%20cilantro%2C%20de,para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20embutidos>.
- Gimenez, L. (2018). *Plagas y Enfermedades más importantes de la Lechuga*. Obtenido de Ne-Val: <https://www.ne-val.com/plagas-enfermedades-mas-importantes-lechuga/>
- Gis&Beers. (2017). *ArcBruTile: mapas base míticos para tu vista ArcMap*. Obtenido de gisandbeers: <http://www.gisandbeers.com/arcbrutitle-descargar-mapas-base-arcmap/>
- Goites. (2017). *Cómo cultivar Apio*. Obtenido de <https://www.elbroteurbano.com/como-cultivar-apio/>
- Goites, E. D. (2008). Manual de cultivos para la Huerta Orgánica Familiar. En E. D. Goites, *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* (págs. 21-140).

- Gusman, M., & Rodrigues, J. (2011). "Segurança alimentar através da agricultura urbana: um estudo de caso em duas comunidades de baixa renda em Porto Ferreira/SP". *Brasileira de Agroecologia*, Vol. 6,, pp. 62-80.
- Heras, J. D. (2020). *Todo sobre la espinaca: propiedades, características y cómo cocinar esta verdura de temporada (con recetas incluidas)*. Obtenido de directoalpaladar: <https://www.directoalpaladar.com/>
- Hora, L. (2015). *Atención en el clima para su cultivo de apio*. Obtenido de La Hora: <https://lahora.com.ec/noticia/1101898455/atencion-en-el-clima-para-su-cultivo-de-apio#:~:text=La%20temperatura%20m%C3%ADnima%20para%20que,C%20y%2025%20%C2%B0C>.
- Hortalizas, F. y. (2021). *APIO, APIUM GRAVEOLENS / UMBELLIFERAE*. Obtenido de Frutas y Hortalizas.
- Huerto, C. (2021). *HUERTO EN CASA*. Obtenido de <https://huerto-en-casa.com/cilantro/>
- Huertocity. (2018). *Asociación de cultivos*. Obtenido de <https://huertocity.com/index.php/asociacion-de-cultivos/>
- HuertoMundo. (2021). *Cultivo del cilantro*. Obtenido de Mundo Huerto: <https://www.mundohuerto.com/cultivos/cilantro>
- Hurtado. (2014). *Riqueza natural e Historia se dan la mano para atrapar la mirada de los viajeros*. Obtenido de goraymi: <https://www.goraymi.com>
- Ibáñez, J. J. (2016). *Agricultura urbana y periurbana, suelos, cultivos, contaminación y riesgos para la salud*. Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid.
- Iglesias, N. (2014). *Protección para cultivos hortícolas adaptados a la Patagonia*. Obtenido de General Roca. Ediciones INTA.
- Infoagro. (2011). *El cultivo de acelga*. Obtenido de Infoagro: www.infoagro.com/hortalizas/coliflor.htm.
- Infoagro. (2013). *Nombre científico de Apio*. Obtenido de Apium graveolens: [:www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)
- Infoagro. (2016). *EL CULTIVO DEL APIO*. Obtenido de Infoagro: <https://www.infoagro.com/hortalizas/apio>.
- INIFAP. (2011). Fertilización en el cultivo de lechuga en Guanajuato Campo Experimental Bajío. "*Claridades Agropecuarias*", 3-10.
- INTA. (2018). *RECOMENDACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHUGA*. Obtenido de Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional : <https://inta.gob.ni/project/cultivo-de-lechuga/>
- INTAGRI. (2017). *Control de Malezas en Cultivos Hortícolas*. Obtenido de Técnicos de INTAGRI Mexico: <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/control-de-malezas-en-cultivos-horticolos>
- Izquierdo, J. (2001). *Oficial Principal de Producción Vegetal*. Obtenido de Enfocando una agricultura orgánica sostenible frente al desafío de la mega-urbanización en América Latina y el Caribe.

- Japón, J. (2016). *Libros de Flores, Hortalizas y Frutas*. Obtenido de El Cultivo de Lechuga Hojas Divulgadoras: <http://flores-hortalizas-frutas.blogspot.com/2016/06/el-cultivo-de-lechuga.htm>
- Jesus, M. (2011). *El Huerto de Urbano*. Obtenido de Como Cultivar Acelga: <http://www.huertodeurbano.com/como-cultivar/accelga/>
- Jiménez, J. (2010). El cultivo de la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) y su manejo fitosanitario en Colombia. *Fundación Universidad de*, 33.
- López. (2010). *Organografía cormofítica de Espermafitas*. 4ª edición. Obtenido de Ed. Eunsa. Pamplona.
- López, G. (2009). *EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS Y FRECUENCIAS DE APLICACIÓN DE COMPOST*. Obtenido de UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGIA APLICADA.
- Lugo, Z. (2014). *Zona rural y zona urbana*. Obtenido de diferenciador: <https://www.diferenciador.com/zona-rural-y-zona-urbana/>
- McKinney. (2013). *Enganchados con la hidroponía: Vecinos en Sámara y Ostional plantan huertas sin tierra*. Obtenido de La Voz de Guanacaste.
- Melara, J. (2018). *10 PROPIEDADES DE LA ESPINACA QUE NO CONOCÍAS*. Obtenido de Cocina Facil: <https://www.cocinafacil.com>.
- Mosquera, B. (2010). *Abonos orgánicos Protegen el suelo y garantizan alimentación sana*. Obtenido de Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos: www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf
- Mula, J. A. (2017). *RENDIMIENTO POR HECTÁREA DE LOS CULTIVOS*. Obtenido de AGRICULTORES RED ESPECIALISTA EN AGRICULTURA: <http://tppagricultores.com/rendimiento-por-hectarea-de-los-cultivos/>
- Mutis, J. B. (2014). *Anímate a hacer Agricultura Urbana en tu localidad*. Obtenido de Observatorio Ambiental de Bogotá: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/com-lacomunidad/noticias/ani-mate-a-hacer-agricultura-urbana-en-tu-localidad>
- Nilsson, K. (2014). *Strategies for Sustainable Urban Development and Urban-Rural Linkages. Urban-Rural Linkages*.
- Palacios, C. C. (2017). La sustentabilidad de las huertas urbanas y periurbanas con base agroecológica: el caso de Quito. *Letras Verdes, Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-66312017000100068
- Plantas, F. y. (2016). *Hortalizas de hojas, raíces, flores y frutos*. Obtenido de floresyplantas: <https://www.floresyplantas.net/hortalizas-de-hojas-raices-flores-y-frutos/>
- Pleasant, B. (2015). *Cómo Cultivar Apio Orgánico en Casa*. Obtenido de Va Orgánica : <https://viaorganica.org/como-cultivar-apio-organico-en-casa/#:~:text= Puede%20crecer%20en%20media%20sombra,en%20semilleros%20para%20posteriormente%20trasplantarlo.>
- Pleasant, B. (2015). *Cómo Cultivar Espinaca Orgánica en Casa*. Obtenido de viaorganica.org: <https://viaorganica.org>

- Portalfruticola. (2018). *Guía básica para el cultivo de la espinaca*. Obtenido de Portalfruticola.com: <https://www.portalfruticola.com>
- Porto, J. P. (2016). *Definición de cilantro*. Obtenido de <https://definicion.de/cilantro/>
- Proaño, F. E. (2015). *RESPUESTA DEL CULTIVO DE ACELGA (Beta vulgaris var. cicla L.) A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA FOLIAR*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- PRONACA. (2012). *Ecoabonaza, Abono Orgánico, Folleto de información*. Obtenido de PRONACA.
- Reina, M. (2014). *Beneficios ambientales de la agricultura ecológica urbana y periurbana*. Obtenido de Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (IRNAS-CSIC).
- Reynoso, V. (2015). *Cómo Cultivar Acelga Orgánica en tu Casa*. Obtenido de Vía Orgánica A.C.: <https://viaorganica.org/como-cultivar-acelga-en-casa/>
- Reynoso, V. (2015). *Cómo Cultivar Lechuga Orgánica En Casa*. Obtenido de Via Organica: <https://viaorganica.org/lechuga-como-cultivarla-en-casa/>
- Reynoso, V. (2015). *Cómo Cultivar Lechuga Orgánica En Casa*. Obtenido de Via Orgánica: <https://viaorganica.org/lechuga-como-cultivarla-en-casa/>
- Rirdc. (2012). *Chicken Litter as Fertilizer for Broadacre Grain Crops*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com>
- Rojas, J. (2001). *Agricultura urbana y periurbana*. Obtenido de La Agricultura Periurbana.
- Ruben. (2016). *Espinaca (Spinacia oleracea): Cultivo, riego y cuidados*. Obtenido de Flor de Planta: <https://www.flordeplanta.com.ar>
- Saavedra, G. (2017). *Manual de producción de lechuga*. Obtenido de INIA: <chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgkclcohadegdpjf/https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/09%20Manual%20Lechuga.pdf>
- Saavedra, R. (2017). *Manual de producción de lechuga*. Obtenido de Boletín INIA N° 9. Santiago, Chile. Ediciones INIA La Platina.
- Sandoval, C. &. (2016). *Manual práctico del cultivo de Lechuga*. Obtenido de Madrid, España: Mundi-Prensa: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15114/1/T-UCES-0004-A78-2018.pdf>
- Santillán. (2013). *Descripción del Ecoabonaza*. Obtenido de ganagro: <https://ganagro.ec/producto/ecoabonaza/>
- Seminis. (2017). *Recomendaciones Para El Cultivo De Lechuga*. Obtenido de seminis.com: <https://www.seminis.mx/blog-recomendaciones-para-el-cultivo-de-lechuga/#:~:text=Normalmente%20se%20forman%20camas%2C%20con,o%2010%20cm%20entre%20planta.>
- Sigueñas, S. (2002). *EL CULTIVO DE ESPINACA*. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/920/1/Folleto%20-%20El%20Cultivo%20de%20Espinaca%20R.I.%202002.pdf>
- Smit. (2002). "Urbanización y disminución de la Biodiversidad". *Revista Agricultura Urbana No.1*.

- Soto, G. (2003). *Memoria del Taller*. Obtenido de Agricultura Orgánica.
- Theodora, M. (2009). *PRODUCCIÓN DE LECHUGA*. Obtenido de MANUAL DE PRODUCCIÓN: [chrome-extenshttp://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/72/EDA_Manual_Produccion_Lechuga_02_09.pdf?sequence=1](http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/72/EDA_Manual_Produccion_Lechuga_02_09.pdf?sequence=1)
- Uribe., J. B. (2013). *Uribe., Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio*. Obtenido de http://www.botanicomedellin.org/v2_base/file_downloader.php?id_file=5139-m21-
- Valdés. (2013). *Taller de Huertos Urbanos*. Obtenido de El que siembra, cosecha: <https://elquesiembracosecha.wordpress.com/2013/05/06/taller-de-huertos-urbanos/>
- Vallejo, F. &. (2004). *roducción de hortalizas de clima cálido Edicines Mundi*. Obtenido de Colombia. Universidad Nacional de Colombia.
- Vasco, L. F. (2015). *PROGRAMA DE APOYO AGRÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL VICEPRESIDENCIA DE FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ*. En L. F. Vasco.
- Vegaffinity. (2010). *Apio: Beneficios e Información Nutricional*. Obtenido de vegaffinity: <https://www.vegaffinity.com/>
- Vegaffinity. (2010). *Cilantro: Beneficios e Información Nutricional*. Obtenido de Vegaffinity: <https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/cilantro-beneficios-informacion-nutricional--f73>
- Veggies. (2016). *Galería de Fotos*. Obtenido de Veggies Box:: <http://www.veggiesbox.co/#!galeria/cq40>
- Vertín. (2016). *Muros Verdes y Techos Verdes Bogotá y Colombia*. Obtenido de Proyectos Vertín. Recuperado: n: <http://www.vertinvertical.com/Muros-Techos-VerdesProyectos.php>
- Vilches, G. (2011). *Análisis comparativo de agricultura orgánica con agricultura convencional. Contaminación sin fronteras*.
- Wil. (2012). *Cultivo de cilantro Hortícola casera*. Obtenido de <http://agropecuarios.net/cultivo-de-cilantro.html>.
- Zapat, A. &. (2002). *Evaluación agronómica de sistemas de siembra para la producción de follaje en cilantro Coriandrum sativum L. Colombia*.



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 el señor Egresado de la Carrera de **INGENIERIA AGRONÓMICA** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**; **CHICAIZA BOCANCHO HÉCTOR DANIEL**, cuyo título versa “**DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS IMPRODUCTIVAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE AGRICULTURA URBANA EN LA PARROQUIA SAN MIGUEL DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020-2021**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, marzo del 2021

Atentamente,

Mg. BOLÍVAR MAXIMILIANO CEVALLOS GALARZA
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0910821669

180302793 Firmado
5 VICTOR digitalmente por
HUGO 1803027935
ROMERO VICTOR HUGO
GARCIA ROMERO GARCIA
Fecha: 2021-03-11 11:33:55 -05'00'