



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TEMA:

EVALUACION AGRONOMICA DE DOS HIBRIDOS DE ROMANESCO,
(*Brassica oleracea L.*) CON CUATRO TIPOS DE FERTILIZACION
ORGANICO Y QUIMICO, COMUNIDAD DE LAGUACOTO CANTON
GUARANDA.

Tesis previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a Través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

AUTOR:
ESTUARDO NEICER CASPI PILAMUNGA

DIRECTOR:
ING. NELSON MONAR GAVILANEZ. M.Sc

Guaranda – Ecuador

2012

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Luisa Pilamunga.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Francisco Caspi.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis maestros.

Ing. Nelson Monar por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis; a la Ing. Sonia Fierro por su apoyo ofrecido en este trabajo; al Ing. Milton Barragan por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional, al Ing. Olmedo Zapata por apoyarme y aconsejarme para salir adelante en todo momento.

A mi esposa Marina del Rocío Pilamunga.

Por haberme apoyado en todo momento, por la motivación constante que me ha brindado para terminar con éxito esta carrera, pero más que nada, por su gran amor.

Neicer

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud, principalmente está dirigida a Dios por haberme dado la existencia y permitido llegar al final de la carrera.

A los docentes que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación.

A través de este trabajo manifiesto mi más sincero agradecimiento a la noble y distinguida Universidad Estatal de Bolívar, a la Escuela de Ingeniería Agronómica la cual ha sido un templo de sabiduría, en la que he adquirido muchos conocimientos.

Neicer

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. ORIGEN	3
2.2. CARACTERISTICAS BOTANICAS	3
2.2.1. Fase Juvenil	3
2.2.2. Inducción Floral.....	4
2.2.3. Formación de Pella	4
2.3. CLASIFICACION TAXONOMICA	4
2.4. MORFOLOGIA DE LA PLANTA	5
2.4.1. Raíz.....	5
2.4.2. Tallo.....	5
2.4.3. Hojas.....	5
2.4.4. Inflorescencia	5
2.4.5. Fruto	6
2.4.5.1 Valor Nutricional.....	6
2.5. HIBRIDO VERONICA.....	7
2.6. HIBRIDO NATALINO.....	7
2.6.1. Propiedades Agronómicas	7
2.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS	7
2.7.1. Temperatura.....	7
2.7.2. Luminosidad	8
2.7.3. Humedad.....	8
2.7.4. Suelos y Altitud	8
2.8. FERTILIZACION	9
2.8.1. Nitrógeno (N)	9
2.8.2. Zinc (Zn).....	10
2.8.3. Hierro (Fe).....	10
2.8.4. Manganeso (Mn)	11
2.8.5. Fósforo (P).....	11

2.8.6.	Magnesio (Mg)	11
2.8.7.	Potasio (K).....	12
2.8.8.	Calcio (Ca).....	13
2.8.9.	Boro (B).....	14
2.8.10.	Cobre (Cu).....	14
2.8.11.	Azufre (S)	14
2.9.	APLICACION DE MATERIA ORGANICA AL SUELO	15
2.10.	ABONO ORGANICO.....	15
2.10.1.	Composición.....	16
2.10.2.	Fines para que se los recomienda	16
2.11.	ECOABONAZA	17
2.12.	TE DE ESTIERCOL	17
2.13.	TE DE FRUTAS	17
2.14.	FERTILIZACION EN ROMANESCO	17
2.15.	PROGRAMA DE ABONADO	18
2.15.1.	Abonado de fondo	18
2.15.2.	Abonado de cobertera.....	18
2.16.	MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO	19
2.16.1.	Preparación del Suelo	19
2.16.2.	Surcado.....	19
2.16.3.	Desinfección	19
2.16.3.1	Método Biológico.....	19
2.16.3.1	Método Químico	20
2.16.4.	Métodos de Siembra.....	20
2.16.5.	Almácigos.....	21
2.16.6.	Trasplante	21
2.16.7.	Densidad de Siembra.....	22
2.16.8.	Riego	22
2.16.9.	Control de Malezas.....	23
2.16.10.	Aporques y Escardas	23
2.16.11.	Cosecha	23
2.16.12.	Post-cosecha	24

2.17.	PLAGAS	24
2.17.1.	Gusano trozador (<u>Agrotis</u> sp)	24
2.17.1.1.	Control.....	24
2.17.2.	Minador de las hojas (<u>Liriomy zatrióli</u> Burg)	25
2.17.2.1.	Control.....	25
2.17.3.	Oruga de col (<u>Pieris brassicae</u> L).....	25
2.17.3.1.	Control.....	26
2.17.4.	Polilla de crucíferas (<u>Plutella xylostella</u> L)	26
2.17.4.1.	Control.....	26
2.17.5.	Pulgones (<u>Brevicorvne brassicae</u> L. <u>Myzus persicae</u>).....	26
2.17.5.1.	Control.....	27
2.17.6.	Mosca Blanca (<u>Aleurodes brassicae</u> , <u>Trialeuro desvaporariorum</u>)	27
2.17.6.1.	Control.....	27
2.17.7.	Caracoles y Babosas (<u>Helix</u> sp. <u>Deroceras reticulatum</u>)	28
2.18.	ENFERMEDADES	28
2.18.1.	Mancha de Hoja (<u>Alternaria brassicae</u>)	28
2.18.2.	Mildiu (<u>Peronospora brassicae</u>).....	28
2.18.3.	Hernia de Col (<u>Plasmodiosphora brassicae</u> Woronin).....	29
2.19.	BIOPLAGICIDAS	30
2.19.1.	Fungicidas Botánicos.....	30
2.19.1.1.	Ceniza Vegetal	30
2.19.1.2.	Toronja, Naranja (dulce y agria), Limón (<u>citrus</u> sp)	30
2.19.2.	Insecticidas Botánicos	30
2.19.2.1.	Ají Picante (<u>Capsicum frutescens</u>) + Ajo (<u>Allium sativum</u>)	30
2.19.2.2.	Guanto (<u>Brugmansia sanguinea</u>)	31
2.19.2.3.	Ají Picante (<u>Capsicum frutescens</u>)	31
2.19.3.	Insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo ecológico para el control de plagas y enfermedades	31
2.19.3.1.	Azufre Micronizado	31
2.19.3.2.	Caldo Bordelés	31
2.19.3.3.	Phyton (Hidróxido de cobre pentahidratado)	31
2.19.3.4.	Kocide 101 (Hidróxido de cobre).....	31

2.19.3.5. Acariboom (Flufenzinea bamectina).....	32
2.19.3.6. Jabón Potásico Orgánico	32
III. MATERIALES Y METODOS	33
3.1. MATERIAL	33
3.1.1. UBICACION DE LA INVESTIGACION	33
3.1.2. SITUACION GEOGRAFICA Y CLIMATICA.....	33
3.1.3. ZONA DE VIDA.....	34
3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	34
3.1.4.1. Especies hortícolas	34
3.1.4.2. Abonos	34
3.1.5. MATERIALES DE CAMPO	34
3.1.6. MATERIALES DE OFICINA	35
3.2. METODOS.....	36
3.2.1. FACTORES EN ESTUDIO	36
3.2.2. TRATAMIENTOS	36
3.2.3. PROCEDIMIENTO	37
3.2.3.1. TIPO DE DISEÑO	37
3.2.3.2. TIPO DE ANALISIS	37
3.3. METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS	38
3.3.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PP).....	38
3.3.2. Altura de planta (AP).....	38
3.3.3. Diámetro de la pella a la cosecha (DPC) en cm	38
3.3.4. Días a la cosecha (DC)	38
3.3.5. Diámetro del eje de la pella (DEP).....	39
3.3.6. Peso en kg por parcela (Pkg/Parcela)	39
3.3.7. Rendimiento en Kg por hectárea (RKgHa)	39
3.4. MANEJO AGRONOMICO DEL ENSAYO	40
3.4.1. Labores pre cultural	40
3.4.1.1. Análisis del suelo	40
3.4.1.2. Preparación del suelo para el trasplante	40
3.4.2. LABORES CULTURALES.....	40
3.4.2.1. Trasplante	40

3.4.2.2. Riego	41
3.4.2.3. Fertilizaciones	41
3.4.2.4. Deshierbas	41
3.4.2.5. Controles fitosanitarios	41
3.4.2.6. Cosecha	42
3.4.2.7. Pos-cosecha	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	43
4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLANTULAS (PPP)	43
4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 Y 60 DIAS (AP)	45
4.3. DIAMETRO DE PELLA (DPC) Y EJE ECUATORIAL DE PELLA (DEP) A LA COSECHA	50
4.4. DIAS A LA COSECHA.....	57
4.5. RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREAS (RH)	62
4.6. COEFICIENTES DE VARIACION (CV).....	67
4.7. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION LINEAL	67
4.8. ANALISIS DE RELACION BENEFICIO COSTO (RB/C)	69
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	69
5.1. CONCLUSIONES	71
5.2. RECOMENDACIONES	72
VI. RESUMEN Y SUMMARY	73
6.1. RESUMEN.....	73
6.2. SUMMARY	75
VII. BIBLIOGRAFIA	77

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1.	Resultados promedios de tratamientos en el variable porcentaje de prendimiento de plántulas43
2.	Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable AP a los 30 y 60 días45
3.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable AP a los 30 y 60 días.....47
4.	Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable AP a los 30 y 60 días49
5.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable AP a los 30 y 60 días.....51
6.	Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar las variables diámetro de pella y diámetro del eje ecuatorial de pella a la cosecha49
7.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha.....51
8.	Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en las variables diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha.....53
9.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en las variables diámetro de pella y diámetro del eje ecuatorial de pella a la cosecha.....55
10.	Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable días a la cosecha58
11.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable días a la cosecha.....58
12.	Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable días a la cosecha.....59
13.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable días a la cosecha61

14.	Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable rendimiento en Kg/Ha	62
15.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable rendimiento en Kg/Ha.....	62
16.	Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable rendimiento en Kg/Ha.....	64
17.	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable rendimiento en Kg/Ha	65
18.	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y).....	67
19.	Relación Beneficio Costo por variables 6 m ² en la Investigación	69

INDICE DE GRAFICOS

N°		Pág.
1.	Promedios de porcentaje de prendimiento en plántulas para tratamientos	43
2.	Promedios de AP a los 30 y 60 días para tratamientos	46
3.	Promedios de AP a los 30 y 60 días para el factor A (híbridos de romanescos)	48
4.	Promedios de AP a los 30 y 60 días para el factor B (tipos de abonos)	49
5.	Promedios de diámetro de pella y diámetro del eje de pella a la cosecha para tratamientos.....	51
6.	Promedios de diámetro de pella y diámetro del eje de pella a la cosecha para el factor A (híbridos de romanescos)	52
7.	Promedios de diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha para el factor B (tipos de abonos).....	56
8.	Promedios de días a la cosecha para tratamientos.....	58
9.	Promedios de días a la cosecha para el factor A (híbridos de romanescos)	60
10.	Promedios de días a la cosecha para el factor B (tipos de abonos).....	61
11.	Promedios de rendimiento en Kg/Ha para tratamientos.....	63
12.	Promedios de rendimiento en Kg/Ha para el factor A (híbridos de romanescos)	64
13.	Promedios de rendimiento en Kg/Ha para el factor B (tipos de abonos)	66

INTRODUCCION

Los alimentos orgánicos y naturales ya han ganado un espacio importante en el mercado mundial. Por ello, un gran número de países ha dado respuesta a esta demanda, a través del desarrollo de sistemas de producción orgánicos y de nuevas formas de comercialización. El país con los mayores avances obtenidos es Austria, donde el 10.9% de la superficie agrícola total ya es orgánica, seguido de Noruega con 3.8% y Suecia con el 3.3%. (<http://www.sica.gov.ec.htm>)

El romanesco en Europa se realiza en la Gran Bretaña francesa, al sur de Inglaterra, en Italia y España. Se estima una superficie del cultivo en un total de 2250 hectáreas, de las cuales 800 se cultivan en España y de ellas el 80% en la zona mediterránea, (Valencia y Murcia) con destino mayoritario a la exportación en fresco. (<http://www.navarraagraria.com/n143/arroma.htm>).

En el Ecuador se empezó a conocer a principio de la década de los noventa por la empresa, ECOFROZ quien se dedicó a cultivar cuarenta hectáreas en el sector de Machachi, así como también, NINTANGA con una hectárea quincenal de siembra por el sector de Salcedo y para el año 1999 aumentó en 285 hectáreas, fue el año que más superficie se dedicó a este cultivo, con una producción de 2.128 toneladas y una producción media de 7,46 tn/ha. (Entrevista. Ing. Paul Gavilanes. Ecofroz. 2009)

En la provincia de Bolívar no existen áreas cultivadas o no hay información del cultivo de romanesco pero se encuentra en forma esporádica en medio de algunos cultivos y su uso es mantener como planta medicinal u ornamental.

El uso deficiente de los agroquímicos y malas prácticas agrícolas de los agricultores y técnicos, ha producido un grave daño en la naturaleza como la contaminación del ambiente con todos sus componentes, residual de pesticidas en los productos, pérdida de la biodiversidad, erosión severa del suelo y costos de producción más elevados.

Las exigencias de los mercados nacionales e internacionales han hecho sentir a los agricultores y profesionales del sector agropecuario, la necesidad de un cambio en el manejo de los cultivos y en nuestro caso del cultivo de romanescos, que conduzca hacia una reducción paulatina de los agroquímicos y un cambio hacia una agricultura orgánica donde produzcan utilizando las fuerzas de la naturaleza y con ello recuperando los equilibrios naturales en la micro flora del suelo, en la entomofauna y en la vida microbiana.

El cultivo de hortalizas en forma general y específicamente el romanescos, tiene perspectivas futuras, sin embargo hasta el momento no se ha dado mayor importancia y no existe información técnica científica que se ajuste a la realidad de nuestro medio, razón por la cual es necesario validar una tecnología apropiada para la Comunidad de Laguacoto, en cuanto a variedades y fertilización orgánica.

Con la presente investigación se validarán componentes tecnológicos para mejorar la eficiencia de las cadenas productivas de los sistemas de producción locales y de esta manera contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los agricultores.

Los objetivos planteados en esta investigación fueron:

- Evaluar agronómicamente dos híbridos de romanescos (*Brassica oleracea* L), con cuatro tipos de fertilización, tres orgánica y uno química.
- Estudiar los componentes del rendimiento de dos híbridos de romanescos en la Comunidad de Laguacoto.
- Evaluar el efecto de la fertilización orgánica y química en dos híbridos de romanescos.
- Realizar un análisis económico relación Beneficio – Costo (RB/C.)

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

Diversos estudios concluyen que los tipos cultivados de (*Brassica oleracea L*) se originaron a partir de un progenitor similar a la forma silvestre. Esta fue llevada desde las costas atlánticas hasta el Mediterráneo. De esta manera, aunque la evolución y selección de los distintos tipos cultivados tuvo lugar en el Mediterráneo oriental, la especie a partir de la cual derivaron sería (*Brassica oleracea L*) y no las especies silvestres mediterráneas.

Las evidencias apuntan a una evolución del brócoli y de la coliflor en el Mediterráneo oriental. (<http://www.infoagro.hortalizas.coliflor.com.2008.htm>)

Esta hortaliza es procedente de Asia Menor y fue traída por los árabes a España. Sus atractivas formas y color no son fruto de la ingeniería genética. Al contrario que sus hermanas en especie el romanesco es el más reciente de introducción y el menos conocido a nivel nacional, aunque lo es más para el consumidor final. (<http://www.wikipedia.romanesco.2011.htm>)

2.2. CARACTERISTICAS BOTANICAS

El romanesco es una especie perteneciente a la familia de las crucíferas, de nombre científico (*Brassica oleracea L*). En ambas especies podemos distinguir varias fases de su desarrollo. (Maroto, B. 2007)

2.2.1. Fase Juvenil: Esta fase comprende desde la germinación hasta la formación de raíces y hojas. Dependiendo de la variedad que tengamos, la duración de esta fase podrá ser mayor o menor, siendo de 5 a 8 semanas para las variedades de verano y otoño. La fase juvenil en variedades de invierno esta entre 10 y 15 semanas. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.2011.htm>)

2.2.2. Inducción Floral: Es aquel periodo en el que se da la diferenciación floral, que según la especie, dura entre 5 y 15 semanas, pudiéndose acortar con temperaturas más bajas. El romanesco presenta una inflorescencia de color verde - amarillento, con formas helicopiramidales muy atractivas y curiosas, de vértices angulosos que confieren a la pella una apariencia muy llamativa. (<http://www.wikipedia.romanescu.2011.htm>)

2.2.3. Formación de Pella: Es la última fase del desarrollo, en la que las plantas dejan de formar hojas y a partir de las sustancias acumuladas de reserva, se inicia la formación de las inflorescencias, o pellas. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.2011.htm>)

2.3. CLASIFICACION TAXONOMICA

Reino	Plantae
Subreino	Antophyta (fanerógamas)
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Roedales
Familia	Cruciferae
Género	Brassicae
Especie	oleraceae
Variedad	Botrytis
Nombre Científico	<i>Brassica oleracea L.</i>
Nombre Común	Romanesco, "Coliflor de torres verdes"

(Fuente: Maroto, B. 2007)

2.4. MORFOLOGIA DE LA PLANTA

2.4.1. Raíz

El sistema radicular es pivotante leñoso muy ramificado conformado por raíces adventicias secundarias, terciarias y raicillas, la raíz primaria puede llegar hasta 50 cm bajo el perfil del suelo. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.2. Tallo

El tallo es de naturaleza herbácea de entre 20 y 50 cm de longitud, durante su crecimiento se manifiesta como una planta rústica de vegetación vigorosa y disposición erecta, con entrenudos largos, su diámetro varía de entre 3 y 6 cm. (<http://www.navarraagraria/arroma.2011.htm>)

2.4.3. Hojas

El romanesco a diferencia del brócoli y coliflor común presenta hojas de tipo elípticas diferenciándose éstas a lo largo de la planta cambiando de forma con la profundidad, hacia la base de la planta, las hojas son más lisas y con mayor distancia entre nudos y hacia el extremo apical de la planta, enteras y con menor distancia entre nudos. (<http://www.wikipedia.Romanescu.2011.htm>)

2.4.4. Inflorescencia

La inflorescencia se encuentra hipertrofiada, pero las ramificaciones primarias de la pella parten de puntos más distantes entre sí, caracterizándose por ser más liso y separado lo que determina una menor capacidad en comparación a la coliflor blanca común. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.2011.htm>)

La pre inflorescencia es apuntada al aspecto de esta verdura es muy característico ya que las inflorescencias se agrupan formando estructuras cónicas. Su atractiva forma y su color característico no son fruto de la ingeniería genética, aunque así lo

pueda parecer. El romanesco está formado por un conjunto de ramilletes que tienen una estructura piramidal con forma de pequeña torre. Las flores verdaderas son perfectas de cuatro pétalos de color amarillo dispuestos en forma de cruz, característica típica de todas las crucíferas. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.5. Fruto

El fruto contiene de seis a ocho semillas, cuando madura las semillas son redondas de 2 mm de diámetro de color café o gris. (Manual Agropecuario. 2002)

2.4.5.1. Valor nutricional

Es una hortaliza de bajo poder calórico, muy rica en fibra y en vitaminas A, B y C, con la particularidad que el olor al ser cocinado es menos acusado que el de la coliflor. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.2011.htm>)

Valor Nutricional del romanesco por 100 gr de producto

Proteínas	2,48 gr
Lípidos:	0.34 gr
Glúcidos:	4,55 gr
Hidratos de carbono:	5,4 gr
Calcio:	22 mg
Fósforo:	72 mg
Hierro:	1,1 mg
Vitamina A:	90 UI
Vitamina B1	110 mg
Vitamina B2:	100 mg
Vitamina C:	69 mg
Valor energético:	32 calorías
Celulosa:	0,7 gr
Fibra:	2 gr
Valor energético	32 calorías

(Fuente: AGR/PUBLICACIONES/INFOTEC. 2011)

2.5. HIBRIDO VERONICA

Porte algo abierto. Hojas grandes y carnosas de color verde azulado oscuro. Color verde amarillo claro. Inflorescencia de forma desigual e irregular. Se observan pigmentaciones.

2.6. HIBRIDO NATALINO

Porte grande, algo abierto. Hojas color verde azulado oscuro (marco algo ajustado). Protege bien las inflorescencias.

2.6.1. Propiedades Agronómicas

- Romanesco híbrido de follaje vigoroso, muy uniforme de buen sistema radicular, fácil para crecer.
- Pella perfectamente bien formada de color verde claro.
- Flores con buena presentación, uniformes compactos y muy atractivas.
- Tolera alta densidad de siembra de 12 a 15 tn/ha.
- Verónica es muy uniforme a la cosecha con un ciclo de 80 a 85 días después del trasplante. (Bejo, G. 2008)

2.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

2.7.1. Temperatura

El romanesco al igual que la coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad. (Maroto, B. 2007)

El romanesco es algo más sensible al frío que el brócoli, ya que responden más a las bajas temperaturas 0°C afectándole además las altas temperaturas mayores a 26°C. La temperatura óptima para su ciclo de cultivo oscila entre 15.5 - 21.5°C. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.2011.htm>)

2.7.2. Luminosidad

El fotoperiodismo es un factor decisivo en la implantación del cultivo ya que una luminosidad deficiente durante la formación de las pellas influye desfavorablemente en la calidad de las mismas.

2.7.3. Humedad

Requiere de alta humedad especialmente en las dos semanas siguientes al trasplante y durante la formación de pella.

(<http://www.navarraagraria.com.2011.htm>)

2.7.4. Suelos y Altitud

El romanesco es más exigente en cuanto al suelo que los restantes cultivos de su especie, necesitando suelos con buena fertilidad y con gran aporte de agua. En tierras de mala calidad o en condiciones desfavorables no alcanzan un crecimiento óptimo. (Maroto, B. 2007)

El romanesco es un cultivo que tiene preferencia por suelos porosos, no encharcados, pero que al mismo tiempo tengan capacidad de retener la humedad del suelo. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

El pH óptimo está alrededor de 6.5 - 7; en suelos más alcalinos desarrolla estados carenciales. Frecuentemente los suelos tienen un pH más bien elevado, por tanto se recomienda la aplicación de abonos que no ejerzan un efecto alcalinizante sobre el suelo. (Maroto, B. 2007)

El cultivo del romanesco prospera muy bien en suelos que se ubican entre los 2300 y 2800 msnm. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.8. FERTILIZACION

La aplicación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos depende del análisis de suelo y de los requerimientos del cultivo, así como del clima. (Yáñez, J. 2002)

2.8.1. Nitrógeno (N)

Este elemento es el macro nutriente más comúnmente aplicado en la fertilización de todos los cultivos, y es el más requerido y determinante para el crecimiento de la planta en general. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

Un adecuado nivel de nitrógeno en los tejidos se traduce en lograr plantas vigorosas de buen tamaño, con una buena coloración verde, bien ramificadas, con flores bien desarrolladas. (<http://www.infojarticulos/macronutrientes/micronutrientes.2011>)

La deficiencia de este elemento se traduce en tallos delgados, entrenudos largos, debilidad de las plantas, raíces pobres, palidez y amarillamiento del follaje, frutos pequeños, maduración acelerada, flores débiles. (<http://www.fertilidad.com.2011.htm>)

El nitrógeno se requiere durante todas las etapas del desarrollo de las plantas, el exceso de este elemento en el tejido de las plantas se refleja con una elongación excesiva de tallos y hojas, menor floración y aborto de flores, falta de consistencia en los tejidos. (Yáñez, J. 2002)

Las hortalizas responden tanto a las aplicaciones de nitrógeno al suelo como a las foliares por lo que la distribución del fertilizante durante el ciclo puede hacerse por las dos vías conforme las condiciones ambientales y de manejo lo permitan. (Maroto, B. 2007)

Tenga cuidado con los excesos de nitrógeno ya que también causan una mayor susceptibilidad a enfermedades como la Botrytis la cuál puede contrarrestarse

con aplicaciones de calcio elemento que provoca endurecimiento de los tejidos. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

La asimilación de nitrógeno por la planta depende de una enzima denominada nitrato reductora, la cual requiere de la presencia del molibdeno para trabajar por lo que una carencia de ese elemento se refleja como una deficiencia de nitrógeno en la planta, el caso más común en hortalizas se ha observado en coliflor, con el síntoma denominado cola de látigo. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.8.2. Zinc (Zn)

El Zn está ligado al desarrollo y expansión foliar en el proceso de fotosíntesis por lo que su carencia parcial o total se liga con la falta de tamaño de las hojas con clorosis y falta de elongación de los tallos ya que este elemento se requiere para la formación de triptófano, aminoácido esencial considerado el precursor para la síntesis de auxinas, hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos, hojas y en la formación de nuevas raíces.

En hortalizas, los tomates y las papas comúnmente muestran deficiencia de este elemento principalmente cuando estas se hallan en fructificación o desarrollo de tubérculos. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

2.8.3. Hierro (Fe)

Este elemento está ligado directamente con la producción de clorofila y la fotosíntesis en la planta por lo que su carencia parcial origina un amarillamiento y en ocasiones total en hojas jóvenes de la planta, sin que el tamaño de las mismas se vea reducido. Cuando la carencia es severa las puntas de los brotes y las hojas muestran un color necrosis. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.8.4. Manganeso (Mn)

Este elemento participa en la fotosíntesis y en la actividad de varias enzimas por lo que está fuertemente ligado a la regulación del metabolismo hormonal. (Yáñez, J. 2002)

La deficiencia de Mn comúnmente se presenta acompañada de Zn o Fe y con frecuencia se camuflan o se confunden los síntomas del mismo, los amarillamiento blanquecinos de la deficiencia de Manganeso ocurren en hojas jóvenes y en ocasiones están acompañados de manchas necróticas. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

2.8.5. Fósforo (P)

El Fósforo es uno de los nutrientes que más requieren las plantas para su desarrollo ya que forma parte de compuestos relacionados con la base genética de la planta, además de formar parte de los componentes energéticos del metabolismo vegetal. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

El fósforo se relaciona fuertemente con los procesos de floración y formación de raíces por lo que su aplicación oportuna puede apoyar e intensificar dichos eventos. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

La falta de este nutriente genera plantas débiles achaparradas con poca floración, raíces pequeñas, con hojas y tallos delgados, se presentan frecuentemente manchas oscuras en los tallos y en hojas adultas, los frutos son pequeños y maduran prematuramente. La deficiencia de este elemento y de la mayoría de los macro nutrientes es común en suelos extremadamente alcalinos o muy ácidos. (<http://www.articulos/macronutrientes/micronutrientes.com.2011.htm>)

2.8.6. Magnesio (Mg)

El magnesio es un macro nutriente que tiene su mayor importancia sobre la síntesis de clorofila y la regulación del pH de la solución dentro de las plantas, también es importante para la formación de compuestos de reserva en las semillas. Es importante mantener un balance entre este elemento, el potasio y el calcio en el tejido. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

La deficiencia de este elemento se representa con una clorosis necrosis en hojas viejas y una palidez del verde de los frutos en desarrollo. (Yáñez, J. 2002)

Se sabe de la influencia del Mg en la resistencia a varias enfermedades, entre ellas las bacterias ya que al encontrarse este elemento presente en suficiencia y con reservas puede generar una mayor cantidad de clorofila y por lo tanto vigor de las plantas soportando más la enfermedad. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.8.7. Potasio (K)

Es un elemento que se encuentra libre dentro de la planta y no forma parte de ningún compuesto químico dentro de la misma. Es un importante activador enzimático y regulador del balance iónico e hídrico de las plantas. (Yáñez, J. 2002)

Este elemento es indispensable para la síntesis de carbohidratos los cuales constituyen la materia prima básica (esqueletos de carbono) para la elaboración de más compuestos químicos de la planta. El Potasio está ligado con la producción de materia seca en las plantas, determinando fuertemente el rendimiento y la calidad potencial de todo tipo de productos como frutales y hortalizas. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

Este elemento K determina en gran medida el tamaño final de los productos, su coloración, y sabor de los frutos, así como el tamaño y color de las hojas el tamaño y peso específico de los tubérculos y rizomas de los cultivos. Cuando una planta tiene crecimiento excesivo por un mal manejo del agua y nitrógeno, se produce una susceptibilidad al acame, a las enfermedades y al ataque por insectos y daños ambientales, en estos casos la adición de buenas cantidades de Potasio en cualquiera de sus fuentes puede balancear las plantas, endureciendo y dotando de una mayor resistencia. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

Los síntomas de deficiencia de este elemento son: achaparramiento de las plantas, mal desarrollo de hojas, acompañado de clorosis y necrosis marginal en hojas viejas, plantas susceptibles a todo tipo de problemas, frutos pequeños mal coloreados y con dificultades para madurar. El problema puede observarse en la mayoría de los frutales y hortalizas cuando no están siendo bien manejados con este importante elemento nutritivo. (Yáñez, J. 2002)

2.8.8. Calcio (Ca)

El Calcio es un elemento importantísimo y esencial para la formación y desarrollo inicial de todos los órganos y tejidos de las plantas ya que es indispensable para la formación de cada una de las células y su multiplicación, se requiere para la conformación de las paredes celulares y para la regulación de la integridad de las membranas, de forma tal que su carencia genera fuertes malformaciones, necrosis de hojas, aborto de flores, y muerte de los puntos meristemáticos de algunos cultivos de hortalizas como son: lechuga, coliflor, brócoli, romanesco, col, etc., (<http://www.articulos/macronutrientes/micronutrientes.com.2011.htm>)

Las plantas con deficiencia de Calcio con desbalances de este elemento suelen ser débiles pequeñas y susceptibles a cualquier tipo de daño especialmente de pudriciones. (Yáñez, J. 2002)

El Calcio es un elemento que tiene muy poca o nula movilidad en los tejidos, y su movimiento dentro de la planta depende de un buen nivel interno de agua y temperaturas adecuadas con una transpiración normal, por tal motivo cualquier factor que altere dichos procesos puede causar desbalances de este elemento en el tejido principalmente puntos nuevos de crecimiento y frutos.

(Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.8.9. Boro (B)

Es un elemento que es requerido en la transportación de azúcares dentro de las plantas las cuales lo contienen en pequeñas cantidades en sus tejidos. El elemento también tiene influencia sobre la división celular por lo que es necesario en los puntos nuevos de crecimiento. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

La deficiencia de este elemento está ligada con coloraciones verde azulado intensas en las zonas de deficiencia, posiblemente debido a la insuficiencia de azúcares requeridas para su formación. Con la carencia de este elemento ocurren síntomas de malformación de hojas tallos y frutos, y una mala polinización ya que se requiere para un buen llenado de los granos de polen. (Yáñez, J. 2002)

2.8.10. Cobre (Cu)

Este micro elemento participa en la síntesis de lignina un compuesto que causa endurecimiento de los tejidos y da resistencia a las plantas, además su presencia en la planta puede disminuir el ataque a enfermedades y plagas. La deficiencia de este elemento no es común en la mayoría de los frutales y hortalizas. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com.2011.htm>)

La prevención y corrección de la deficiencia de Cobre se logra con aplicaciones de productos que contengan los diferentes micro nutrientes o con Sulfato de Cobre, el cual puede ser aplicado para prevenir enfermedades foliares. (Yáñez, J. 2002)

2.8.11. Azufre (S)

Este elemento se encuentra en suficientes cantidades en la naturaleza sobre todo en las áreas cercanas a los cuerpos de agua y suele ser un ion acompañante de otros en los fertilizantes en forma de sulfato, por lo que suele ser más que suficiente su aportación por este medio. La deficiencia de Azufre se manifiesta como un amarillamiento de hojas. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

Este elemento tiene participación en la formación de cisteína y metionina dos aminoácidos azufrados que sirven para conformar los enlaces fuertes de la estructura de las proteínas y enzimas que lo contienen los tejidos. (<http://www.artículos/micronutrientes/micronutrientes.com.2011.htm>)

2.9. APLICACION DE MATERIA ORGANICA AL SUELO

Un buen nivel de materia orgánica en el suelo, permite una buena permeabilidad al movimiento de agua y oxígeno y mejora la movilidad de los nutrientes y la capacidad de intercambio catiónico del mismo, favoreciendo además la multiplicación de microorganismos benéficos y la vida en balance entre los que lo habitan, permitiendo el mejor desarrollo de raíces y favoreciendo la respiración de estas y la absorción de nutrientes. (Yáñez, J. 2002)

Actualmente existen un gran número de productos que contienen ácidos húmicos y fúlvicos, unos extraídos de minerales como la leonardita, el lignito y la turba y otros de lombrices rojas que generan el denominado humus de lombriz, también existen los extraídos de algas verdes marinas.

Los productos de humus y algas marinas en polvo y granulados pueden aplicarse directamente al área donde se ubicaran las raíces, o mezclarse con fertilizantes compuestos. (Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. 1997)

2.10. ABONO ORGANICO

Abono orgánico elaborado principalmente con el contenido ruminal (este contenido se obtiene del pasto pre digerido del ganado) posee la particularidad de contar con un elevado número de microorganismos, y estiércol del ganado vacuno. El 50% de las partículas tienen tamaños menores a 2.5 mm, la porosidad varía entre 40% y 50% la densidad esta entre 0.35 y 0.45 cm³, el pH es prácticamente neutro. (Vidagro. 2008)

2.10.1. Composición

Nitrógeno (N)	1.97a2.37%
Nitrato (NO ₃)	1.7%
Pentóxido de fósforo (P ₂ O)	0.92%
Oxido de Potasio (K ₂ O)	0.84%
Oxido de Calcio (CaO)	0.84%
Oxido de Magnesio (MgO)	0.33 %
Sodio (Na)	0.071%
Azufre (S)	163.6 ppm
Zinc (Zn)	104 ppm
Cobre (Cu)	45 ppm
Hierro (Fe)	163.25 ppm
Manganeso (Mn)	378 ppm
Boro (B)	1.26 ppm
Molibdeno (Mo)	25.81 ppm
Carbono (C)	15 %

(Fuente: Vidagro. 2008)

2.10.2. Fines para los que se recomienda:

- Mejora la estructura del suelo.
- Incrementa la porosidad facilitando las interacciones del agua y el aire en suelo.

- Regula la temperatura del suelo.
- Minimiza la fijación de fósforo por las arcillas.
- Favorece la capacidad de intercambio catiónico.
- Dosis recomendada de 1200 kg/ha. (Vidagro. 2008)

2.11. ECOABONAZA

Es un abono orgánico que se deriva de la pollinaza, la cual es comportada, clasificada y procesada para obtener sus cualidades. Ecoabonaza por su alto contenido de materia orgánica, mejora la calidad de los suelos con bajo contenido de materia orgánica y les provee de elementos básicos para el desarrollo apropiado de los cultivos

2.12. TE DE ESTIERCOL

Se trata de hacer de un líquido fertilizante a partir de excrementos de animales, la gallinaza es muy alta en nitrógeno si la reunimos lo más fresca posible por lo que a la gran mayoría de plantas verdes les vendrá muy bien.

2.13. TE DE FRUTAS

Se trata de hacer de un líquido fertilizante de la descomposición de las diferentes frutas, es una preparación de la descomposición de diferentes frutas en estado sólido en un abono líquido mediante un proceso de fermentación aeróbica. Durante la elaboración del té de frutas, suelta sus nutrientes en el agua y así estos se hacen disponibles para las plantas. (Suquilanda, M. 2003)

2.14. FERTILIZACION EN ROMANESCO

Se trata de un cultivo ávido de Nitrógeno, principalmente en los primeros días de su cultivo. La aplicación de Nitrógeno en forma de Nitrógeno estabilizado reduce la concentración de nitratos en hojas y pella entre un 10 - 20%. Por

ello los abonos estabilizados son especialmente adecuados en el cultivo del romanesco. (López, J. 1997)

El fósforo no debe excederse en cuanto a su abonado, pues favorece la subida de flor. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

El Potasio es muy importante para obtener una cosecha de calidad. Además confiere resistencia a condiciones ambientales adversas (heladas, sequía...) y ataque de enfermedades. La carencia de Potasio provoca un acortamiento de los entrenudos y pigmentación violácea en los nervios de las hojas. (<http://www.wikipedia.Romanescu.2011.htm>)

En cuanto a las carencias de micro elementos, el romanesco es especialmente susceptible a presentar carencias de Boro y Molibdeno. (Maroto, B. 2007)

2.15. PROGRAMA DE ABONADO

En el cultivo del romanesco sería:

2.15.1. Abonado de fondo

- 12 - 24 tn/ha de estiércol o gallinaza bien fermentados.
- 600 kg/ha de complejo 15 - 15 - 15.
- 240 kg/ha de Sulfato de Magnesio.

2.15.2. Abonado de cobertera

- 240 kg/ha de Sulfato de Amonio a los 10 - 20 días de la plantación.
- 300 kg/ha de Nitrato de Potasio a los 30 - 40 días de la plantación.
- 240 kg/ha de Sulfato Amónico al cubrir la vegetación al suelo.

(<http://www.navarraagaria.com.2010.htm>)

2.16. MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO

2.16.1. Preparación del suelo

Se efectuara la preparación del suelo, con labores tales como la nivelación del terreno, que es un factor muy importante en aquellas áreas con excesivas pendientes, seguidamente se realizaran las labores de arada a 30 a 40 cm de profundidad, reparto de estiércol también otros tipos de abonos orgánicos. La práctica de estas labores debe hacerse con 30 días de anticipación al trasplante. Una vez realizado esto, procederemos al desmenuzamiento de partículas del suelo en partículas de menor tamaño, mediante el pase de rastra por lo menos dos veces y en sentido cruzado. (Técnico en Agricultura. 2002)

2.16.2. Surcado

Una vez preparado el terreno que disponemos para plantar, se procede a surcar el terreno utilizando herramientas manuales o mecanizadas, estableceremos la densidad de plantación, factor muy importante que repercutirá sobre el peso medio de las piezas, su rendimiento y calidad, a una distancia adecuada de 60 a 70 cm. (López, J. 1997)

2.16.3. Desinfección

Antes de proceder al trasplante definitivo, es importante proceder a una desinfección previa del campo, a fin de prevenir el ataque de enfermedades fungosas a las plántulas; para el efecto se puede proceder a utilizar métodos biológicos o químicos. (Maroto, B. 2007)

2.16.3.1. Método biológico

Aplicar al suelo, una disolución conoidal a base de cualquiera de los siguientes agentes antagónicos *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viridae* o

Trichoderma occidentales, utilizando una dosis de dos gramos/litro de agua. Esta aplicación se hará con 24 horas de anticipación al trasplante, en horas de la tarde para evitar la radiación solar que puede desactivar, al agente antagónico. (Suquilanda, M. 2006)

2.16.3.2. Método químico

Aplicar al suelo, una solución de hidróxido de Cobre utilizando una dosis de 2.5 a 3 gr/l de agua, o de caldo bórdeles en la misma dosis. Esta aplicación se hará 24 horas anteriores al trasplante siguiendo el surco donde se plantaran las plántulas. (López, J. 1997)

2.16.4. Métodos de siembra

El romanesco es un cultivo de trasplante, para cuyo fin será necesario obtener las plántulas a partir de almácigos o semilleros. (Maroto, J. Pomares, F. Baixauli, C. 2007)

El tamaño de las plántulas al momento del trasplante es lo más importante en las crucíferas pues si estas son demasiado grandes se forman las pellas prematuramente produciendo el "abotonamiento" que es la formación prematura de la cabeza o pella. Las plantas presentan menor número de hojas y estas son más pequeñas de lo normal las cabezas son de menor tamaño y florecen rápidamente. (Suquilanda, M. 2006)

El "abotonamiento" es el resultado de varios factores como: atraso al trasplante con plántulas de tamaño superior al normal, un bajo contenido de Nitrógeno, deficiencias nutricionales en general, periodos de sequía después del trasplante, bajas temperaturas, concentraciones elevadas de sal, crecimiento excesivo de malezas. (López, J. 1987)

2.16.5. Almacigos

La siembra de los almacigos se hace en camas o platabandas de 1 metro de ancho y entre 20 y 25 cm de alto, con un suelo cavado entre 30 cm de profundidad, debidamente mullido, al que se agrega 2.5 kg de compost o humus de lombriz más sulfomag por cada metro cuadrado, si el suelo es demasiado arcilloso, se debe incorporar 1 kg de cascajo por metro. (Suquilanda, M. 2006)

La siembra se hace con un suelo húmedo, en hileras separadas a 12 cm., y se depositara la semilla a 1 cm y a 0,5 cm de profundidad, para luego cubrirla con una capa de humus o de arena fina, la que deberá apisonar ligeramente con la mano para que la semilla entre en contacto con el suelo; luego se procede a tapar la platabanda con paja o con una malla fina de color claro, para proporcionar calor a las semillas y evitar que el terreno se seque muy pronto o que las aves extraigan las semillas. (López, J. 1987)

Siembra en bandejas, para lo cual se prepara un sustrato a base de 1/3 de tierra negra, 1/3 de compost o humus de lombriz y 1/3 de cascajo o se puede utilizar las turbas para germinación presentes en el mercado. (Suquilanda, M. 2006)

2.16.6. Trasplante

Cuando las plántulas del romanesco tienen de 5 - 6 hojas verdaderas y entre 10 y 12 cm de altura, están aptas para su trasplante. Esto ocurre al cabo de 35 a 45 días de la siembra. Eligiendo las plántulas más robustas, con tallo corto y hojas bien desarrolladas, se descartan las plantas ciegas o con ápice vegetativo dañado, con 24 horas de anticipación al trasplante, se debe realizar un riego al campo con el objeto de que las plántulas encuentren el medio adecuado para poder arraigarse.

Es preferible realizar el trasplante en días nublados o por la tarde, la plantación se la hace en el fondo del surco con la ayuda de un plantador el cual abrirá un hoyo suficiente para extender las raíces y enterrar una porción del tallo hasta la tercera

hoja, las plántulas ya en terreno definitivo deberán ser regadas inmediatamente con una cantidad de agua suficiente de 1 - 2 litros y los mismos deben repetirse hasta que la planta se arraigue. (Maroto, J. Pomares, F. Baixauli, C. 2007)

2.16.7. Densidad de siembra

Las distancias de siembra más apropiadas dependen de las variedades, con las asociaciones de cultivos y con las costumbres locales. Cuanto más amplia sea la distancia de la siembra se aumentara el tamaño de las pellas, dependiendo de la potencialidad de la variedad y de los distintos híbridos. De los distintos ensayos realizados en diferentes épocas y con diversos marcos de plantación se puede recomendar las siguientes distancias:

- 0.60 m entre surcos x 0.40 m entre plantas (40000 plantas/ha)
- 0.90 m entre surcos x 0.75 m entre plantas (22000 plantas/ha)
- 0.75 m entre surcos x 0.60 m entre plantas (30000 plantas/ha)

(<http://www.navarraagraria.com.2010.htm>)

2.16.8. Riego

El romanesco demanda un poco más de agua que el brócoli, debido a que su ciclo de cultivo es más largo, se suelen aplicar de 8 - 14 riegos con una frecuencia semanal. Dada la sensibilidad al encharcamiento no es recomendable aplicar riegos hasta pasados unas 2 ó 3 semanas tras la plantación (depende de las condiciones climáticas), es decir, en cultivos intensivos con fertirrigación será conveniente aplicar un abonado de fondo que proporcione el abono a la planta sin necesidad de iniciar los riegos. (López, J. 1997)

En suelos pesados se recomienda dar 5 riegos por ciclo y en suelos ligeros se recomiendan 10 riegos por ciclo. En sistema de riego por surcos, se suelen separar las hileras entre 0.50 m. ajustando la separación entre plantas hasta obtener la densidad requerida. En sistema de riego por goteo se suelen emplear bancos

distanciados entre 1 - 1.4 m. realizando la plantación al tres bolillo. La coliflor es un cultivo medianamente sensible a la salinidad del agua de riego. Por ello es recomendable la aplicación de abono que no incremente la salinidad del agua de riego y del suelo. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.16.9. Control de malezas

El cultivo debe mantenerse limpio de malezas hasta el inicio de la cosecha, por tanto, se controlarán las malezas con herbicidas selectivos empleados en pre-trasplante o pos-trasplante del cultivo con el aporcado a los 30 ó 45 días del trasplante o, bien combinar el empleo de herbicidas localizados en el espaldar del surco y aporcados. (<http://www.navarraagraria.com.2010.htm>)

2.16.10. Aporques y escardas

Las escardas deben realizarse al cabo de diez días después del trasplante, una primera escarda va a permitir destruir la costra que se forma con la aplicación de los riegos para airear el terreno, limpiar las malezas y exponer a los huevos y larvas de insectos plagas a la acción de los controladores naturales; transcurridos los 20 días se hace una segunda escarda, seguidamente a los 45 días se hace aporcadura para fijar de mejor manera la planta al suelo y suministrar la siguiente aplicación de abona dura. (López, J y Borrás, L. 1997)

2.16.11. Cosecha

La recolección se efectúa cuando la pella está totalmente formada y todavía cubierta por las hojas internas, utilizando cuchillos bien afilados, en el caso del romanesco. (Suquilanda, M. 2006)

Los factores de calidad que definen a la coliflor son el vigor, la homogeneidad del producto en la recolección, la buena cubrición de la pella por las hojas internas, que evitará la entrada de luz en la inflorescencia, y por lo tanto, buena coloración,

piezas bien formadas y compactas, de grano tupido; y exenta de defectos. En el caso del romanesco se pretende obtener pellas de color verde medio, compactas, sin deformaciones, exenta de coloraciones rojizas. (<http://www.portal.aragob.es/pls/porta.2010.htm>)

2.16.12. Post - cosecha

Una vez recogida la cosecha en el campo, las pellas son transportadas en gavetas a la sala de post - cosecha donde son sometidas a procesos de limpieza, clasificación, embalaje y etiquetado para luego ser conducida a cuartos fríos y de ahí a los mercados para su distribución en fresco. El romanesco también tiene otros destinos, aparte del congelado. El uso industrial que se le da es el de troceado en brotes, para hacer encurtidos con vinagre y especias o para liofilización o deshidratación por frío para sopas instantáneas o platos pre cocinado. (<http://www.navarraagraria.com.2010.htm>)

2.17. PLAGAS

2.17.1. Gusano trozador (*Agrotis sp*)

El gusano trazador ataca a las plántulas recién trasplantadas, causando daños considerables en el vivero. El ataque lo realiza en las raíces, tallos y tejidos jóvenes, causando la muerte de las plántulas. Tiene hábitos de alimentación nocturno y durante el día pasan dentro del suelo junto a las plantas atacadas. (Maroto, J. Pomares, F. Baixauli, C. 2007)

2.17.1.1. Control

Resulta eficiente el control de esta plaga al voltear el suelo con anticipación al trasplante o realizar inundaciones momentáneas, también se puede aplicar diversos formulados comerciales de *Bacillus thuringiensis*. En dosis de 6 - 10 gr/lt; *Beauveria bassiana* 2 gr/l de agua más melaza 10 - 15 cc/l de agua. (Suquilanda, M. 2006)

El tratamiento químico debe realizarse empleando alguna de las siguientes materias activas clorpirifos, diazinon. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.17.2. Minador de las hojas (*Liriomyza triólii* Burg)

Es frecuente su aparición después de realizado el trasplante. Los daños producen dípteros minadores, de color amarillo y negro. Se trata de una plaga muy polífaga y peligrosa. Labran galerías en las hojas, dentro de las cuales hacen la muda larvaria. Los frutos y los tallos no se ven afectados. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.17.2.1. Control

Esta plaga puede controlarse mediante métodos etológicos: instalación de trampas a base de bandas plásticas de color amarillo impregnadas con aceite o haciendo aspersiones al follaje cada 8 días con Neemx a 5 cc/l, o extractos de ajo - ají de 5 a 7 cc/l. (Suquilanda, M. 2006)

2.17.3. Oruga de col (*Pieris brassicae* L)

Son lepidópteros que en su fase de oruga origina graves daños. Pueden tener tres generaciones al año. Las mariposas son blancas y con manchas negras. Las orugas son de color verde grisáceo con puntos negros y bandas amarillas, debido a su gran voracidad producen graves daños en las hojas, sobre las que se agrupan destruyéndolas en su totalidad, excepto los nervios. (Maroto, J. Pomares, F y Baixauli, C. 2007)

2.17.3.1. Control

Resulta eficiente el control de las orugas con diversos formulados comerciales de *Bacillus thuringiensis*. En dosis de 2 - 2.5 gr/l de agua, o aplicando alrededor del

cuello de la planta un extracto de hojas y flores de guanto en dosis de 10 - 15 cc/l de agua. (Suquilanda, M. 2006)

2.17.4. Polilla de crucíferas (Plutella xylostella L)

Se trata de un lepidóptero de color gris pardo y una línea sinuosa, las larvas tiene color blanquecino primero y verde claro después siendo muy móviles, y tienen marcada predilección por los brotes terminales cuyo daño dejan al futuro cogollo y las hojas totalmente cribadas. (Maroto J, Pomares F y Baixauli C. 2007)

2.17.4.1. Control

El tratamiento se efectuará cuando se observen las orugas recién eclosionadas. Resulta efectivo el control con *Bacillus thuringiensis*. (Suquilanda, M. 2006)

El tratamiento químico debe realizarse al eclosionar los huevos empleando alguna de las siguientes materias activas: los productos más utilizados son: Clorpirifos diazinon. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.17.5. Pulgones (Brevicoryne brassicae L. Myzus persicae)

Puede aparecer en dos momentos diferentes del cultivo; en el semillero y antes de la formación de la pella. Se trata de un áfido que ataca diferentes especies de la familia de las crucíferas, donde también inverna en forma de huevo en los tallos de las mismas. Son de colores blanco azulado verdes azulados y muy cerosos, lo cual constituye un impedimento para su erradicación. (Suquilanda, M. 2006)

Producen picaduras en las hojas de las plantas, en ocasiones estas pueden llegar a abarquillarse en los puntos de ataque. Además pueden ocasionar daños indirectos por ser transmisores de virosis.

En veranos secos y cálidos producen graves daños, provocando pérdidas de cosecha y rendimientos de producción además calidad del producto. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.17.5.1. Control

El control de esta plaga se puede lograr realizando aspersiones al follaje a base de jabón prieto en dosis de 12 gr/l de agua o extracto de ajo - ají en dosis de 5 - 7 cc/l de agua. (Suquilanda, M. 2006)

Los tratamientos químicos se deberán realizar en los primeros ataques para evitar su propagación, empleando algunas de las siguientes materias activa como: acefato, acetamiprid, Lambda cihalotrin, lo cual permitirá hacer un control efectivo. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.17.6. Mosca blanca (*Aleurodes brassicae*, *Trialeuro desvaporariorum*)

Estos insectos causan dos tipos de daños uno debido a la succión de la sabia realizada por las larvas y los adultos, que pueden llegar a provocar el marchitamiento de las hojas, y otro es por el desarrollo de la "fumagina o costra negra" sobre las excretas que las larvas y los adultos dejan sobre las hojas. (Maroto, J. Pomares, F, Baixauli, C. 2007)

2.17.6.1. Control

Conviene iniciar los primeros tratamientos en cuanto se detecta las primeras poblaciones, es conveniente eliminar la maleza de los alrededores, donde suelen albergar estos insectos. Su control se puede lograr realizando aspersiones al follaje a base de jabón prieto en dosis de 12 gr/l de agua o extracto de ajo - ají en dosis de 5 - 7 cc/l de agua. (Suquilanda, M. 2006)

2.17.7. Caracoles y Babosas (Helix sp. Deroceras reticulatum)

Los ataques de caracoles y babosas son muy conocidos y temidos. Además de comer y producir grandes desgarros en las hojas y pellas su infiltración en la misma inutilizan su comercialización. El ambiente húmedo y lluvioso favorece a esta plaga, que son activos solo por las noches. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

Los caracoles y babosas se pueden combatir a base de trampas elaboradas con fermentos como la cerveza colocada en recipientes en sitios estratégicos; o también se puede aplicar barreras de cal o ceniza para impedir el avance de la plaga. Su control también se lo realiza con cebos a base de metaldehído. (Maroto, J. Pomares, F y Baixauli, C. 2007)

2.18. ENFERMEDADES

2.18.1. Mancha de Hoja (Alternaria brassicae)

Sus síntomas aparecen como pequeñas lesiones circulares de color oscuro que se desarrollan en anillos concéntricos de un centímetro de diámetro. En condiciones de alta humedad, se observa la proliferación de esporas. Para que de la infección, las esporas del hongo necesitan presencia de agua durante 6 horas seguidas y temperatura de 18 - 20° C. (Suquilanda, M. 2006)

Cada 7 - 10 días dar tratamientos preventivos con alguno de los productos siguientes: oxiclورو de cobre, mancoceb, propineb, clorotalonil. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.18.2. Mildiu (Peronospora brassicae)

La presencia de este hongo se manifiesta como una pelusilla blanca grisácea en el envés de las hojas por el haz se forman pequeñas manchas de color amarillo y forma angulosa, en el haz se observa clorosis que posteriormente se toman de color marrón oscuro o violáceo que al juntarse forma grandes áreas necróticas produciendo la muerte de las hojas. También esta enfermedad aparece en las pellas como manchas rojizas, (Maroto, J. Pomares, F y Baixauli, C. 2007)

Puede atacar desde el principio del nacimiento de la planta, haciéndolo con mayor virulencia en los cotiledones que llegan a desprenderse. (Suquilanda, M. 2006)

2.18.3. Hernia de Col (Plasmodiosphora brassicae Woronin)

Esta enfermedad ataca a las raíces que se ven afectadas de grandes abultamientos o protuberancias. Como consecuencia del atrofiamiento que sufren los vasos conductores, la parte aérea no se desarrolla bien y las hojas se marchitan en los momentos de mayor sequedad en el ambiente para volver a recuperarse más tarde cuando aumenta la humedad. (Suquilanda, M. 2006)

Si arrancamos las plantas afectadas por la enfermedad aparecen malformaciones de las raíces (alargamiento de las zonas carnosas y formación de excrecencias) y raicillas que al principio son de color blanco en su interior, después se hacen grisáceas y al final sufren podredumbre blanda. Al cabo de cierto tiempo el hongo produce innumerables esporas que son las que reproducen la enfermedad. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

Los suelos de naturaleza alcalina son desfavorables para esta enfermedad, pudiendo realizar encalados para mantener una inactividad temporal, emplear variedades resistentes, desinfectar el suelo con trichoderma en dosis de 1 kg/200

litro de H₂O, eliminar las plantas atacadas en el momento del trasplante, realizar rotaciones de cultivos. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com.2011.htm>)

2.19. BIOPLAGICIDAS

Se puede elaborar bioplaguicidas caseros, para el control de plagas y enfermedades; pudiendo minimizar el impacto de productos tóxicos sobre el ambiente y la salud del hombre. (Vascones, G. 2007)

2.19.1. Fungicidas Botánicos

2.19.1.1. Ceniza Vegetal.- Utilice la ceniza vegetal procedente de leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés), 12 gr/litro de agua 5 lb en 200 litros de agua. Aspersiones al follaje de cada 6 a 8 días para el control de roya, Oídio, lancha, mildiu.

También se utiliza ceniza vegetal en cantidades 100 gr/m². Espolvorear en el almácigo, incorporando con la ayuda de un rastrillo. Para el control del mal de almácigos. (Suquilanda, M. 2008)

2.19.1.2. Toronja, Naranja (dulce y agria), Limón (*Citrus sp.*)- Moler 1 Kg de semilla y macerarlo durante 8 días en 4 litro de alcohol etílico. Filtrar 5 - 10 ml/litro de agua, asperjar al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días. Para el control de Mildiu, Oídio, Phytophthora, Botrytis, Antracnosis. (Suquilanda, M. 2008)

2.19.2. Insecticidas Botánicos

2.19.2.1. Ají Picante (*Capsicum frutescens*) + Ajo (*Allium sativum*)- Moler 250 gr de ají y 250 gr de ajos, ponerlos a macerar en 4 litro de alcohol etílico durante 8 días. Utilizar 5 - 7 ml/litro de agua hacer aspersiones foliares cada 8 a 10 días. Para el control de mosca blanca, chinche, minadora, gusanos del follaje. (Vascones, G. 2007)

2.19.2.2. Guanto (*Brugmansia sanguinea*).- Moler 500 gr de hojas, flores y frutos hasta formar una pasta. Agregue 4 litro de agua. Filtre y aplique de 5 a 7 ml/ l. Realizar aspersiones, cada 6 a 8 días. Para el control de pulgones, trips.

2.19.2.3. Ají Picante (*Capsicum frutescens*).- Moler 400 gr de ajíes, agregar 50 gr de jabón de lavar y mezclar con 4 litro de agua hirviendo. Dejar enfriar, diluir 1 litro de esta solución con 5 litro de agua, aplicar a los cultivos atacados cada 6 a 8 días. Para el control de larvas de lepidópteros, pulgones. (Suquilanda, M. 2008)
También se debe hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 4 litro de agua, agregar 250 gr de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más, mezclar 1 litro de solución con 16 litro de agua, aplicar en chorro a la base de las plantas y en las madrigueras. Para el control de babosas y gusanos tierreros.

2.19.3. Insecticidas y fungicidas permitidos en el manejo ecológico para el control de plagas y enfermedades.

2.19.3.1. Azufre Micronizado.- Para el control de ácaros, oídio (cenicilla o mildiu polvoso), utilizar 1 - 2 gr/ l de agua. Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días.

2.19.3.2. Caldo Bordelés.- Se constituye de 5 kg de sulfato de cobre; 5 kg de cal viva y 50 litro de agua, para el control de roya, mildiu. Aplicar sin diluir, cuando tenga pH neutro; asperjar al follaje cada 8 a 10 días. (Suquilanda, M. 2008)

2.19.3.3. Phyton (Hidróxido de cobre pentahidratado).- Controla roya, antracnosis, mildiu, aplicar de 2,5 a 7 ml/l de agua. Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas de 2 a 3 aplicaciones cada 8 días.

2.19.3.4. Kocide 101 (Hidróxido de cobre).- Controla roya, antracnosis, mildiu aplicar de 2,5 - 5 ml/l de agua: asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas 2 a 3 aplicaciones cada 8 días. (Vascones, G. 2007)

2.19.3.5. Acariboom (Flufenzinea bamectina).- Insecticida acaricida, ovicida, aplicar de 1 a 2 ml/l de agua, realizar la aplicación al follaje cada 8 días.

2.19.3.6. Jabón Potásico Orgánico.- Es un fungicida, e insecticida de contacto, aplicar 2 - 5 ml/l de agua cada 8 días, para el control de mosca blanca, pulgones, y otros. (Cyberrolimpiadas. 2003)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. UBICACION DE LA INVESTIGACION

La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad de Laguacoto.

LOCALIZACION DE LA INVESTIGACION

Provincia: Bolívar
Cantón: Guaranda
Parroquia: Veintimilla
Comunidad: Laguacoto

3.1.2. SITUACION GEOGRAFICA Y CLIMATICA

Altitud	2640 msnm
Latitud	01° 38' 35" S
Longitud	79° 02' 01' W
Temperatura Máxima	22.5°C.
Temperatura Mínima	7° C.
Temperatura promedio anual	14,5° C.
Precipitación promedio anual	1100 mm
Humedad relativa media anual	75 %
Heliofanía	930(H/L) año

(FUENTE: Estación Meteorológica Granja Laguacoto II. 2009)

3.1.3. ZONA DE VIDA

La zona de vida, donde se realizó la investigación, presenta un bosque húmedo montano bajo, (bh – MB), que va desde los 2600 msnm con temperatura de 12 a 18° C y una precipitación de 2000 mm al año.

3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

3.1.4.1. Especies Hortícolas (Romanesco)

- Verónica
- Natalino

3.1.4.2. Abonos

Fertilizante Químico (Óptimo Químico) 600 kg/ha de 10 - 30 - 10 + 240 kg/ha de sulfato de magnesio.

- Fertilizantes Orgánicos
- Eco Abonanza
- Té de estiércol
- Té de frutas

3.1.5. MATERIALES DE CAMPO

- Balde de plástico
- Regadera
- Piola
- Flexómetro
- Palas
- Azadones
- Rastrillo

- Estacas
- Cinta métrica
- Bomba de mochila
- Recipiente plástico
- Tarjetas de identificación
- Libreta de campo
- Letreros

3.1.6. MATERIALES DE OFICINA

- Equipo informático
- Papel
- Lápiz
- Libreta de apuntes
- Corrector
- Borrador
- Folletos

3.2. METODOS

3.2.1. FACTORES EN ESTUDIO

Factor A: Híbridos de Romanesco

A₁: Verónica

A₂: Natalino

Factor B: Tipos de fertilización

B₁: Óptimo químico 10 - 30 – 10, 36 gr /parcela

B₂: Eco Abonanza (5,4 kg) /parcela

B₃: Té de estiércol (900 ml) /parcela

B₄: Té de frutas (900 ml) /parcela

3.2.2. TRATAMIENTOS

Combinación de factor AxB según el siguiente detalle:

Código	Tratamientos	Detalle
T ₁	A ₁ B ₁	Verónica + Óptimo químico (36 gr)
T ₂	A ₁ B ₂	Verónica + Ecoabonanza (5,4 kg)
T ₃	A ₁ B ₃	Verónica + Té de estiércol (900 ml)
T ₄	A ₁ B ₄	Verónica + Té de frutas (900 ml)
T ₅	A ₂ B ₁	Natalino + Óptimo químico (36 gr)
T ₆	A ₂ B ₂	Natalino + Ecoabonanza (5,4 kg)
T ₇	A ₂ B ₃	Natalino + Té de estiércol (900 ml)
T ₈	A ₂ B ₄	Natalino + Té de frutas (900 ml)

3.2.3. PROCEDIMIENTO

3.2.3.1. TIPO DE DISEÑO

Se aplicó, un diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA), en Arreglo Factorial. 2x4 (AxB) con tres repeticiones.

Número de localidad	1
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	24
Área de la unidad experimental (2 m x 3 m)	6 m ²
Área total del Experimento	144 m ²
Número de plantas por unidad experimental	35 plantas
Número de plantas totales	840 plantas
Distancia entre planta	0.40 m
Distancia entre hileras	0.50 m
Número de hileras por parcela total	5
Número de plantas por hilera total	7

3.2.3.2. TIPO DE ANÁLISIS

Análisis de varianza (ADEVA)

Fuentes de variación	Grados De libertad	CM E*.
Total (a x b x r) - 1	23	
Bloques (r - 1)	2	$f^2e + 8 fe^2$ bloques
Factor A (a - 1)	1	$f^2e + 12 \theta^{2a}$
Factor B (b - 1)	3	$f^2e + 6\theta^2B$
A x B (a - 1) (b - 1)	3	$f^2e + 3 \theta^2AxB$
Error Experimental: (a b - 1) - (r - 1)	14	f^2e

* Cuadrados Medios Esperados, Modelo Fijo, Tratamientos Seleccionados por el Investigador.

- Prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de los factores A, B, y AxB.
- Análisis Correlación y regresiones simples
- Análisis de relación beneficio - costo (RB/C)

3.3. METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)

A los 15 días después del trasplante; se determinó mediante un conteo las plantas prendidas por tratamientos y se expresó en porcentaje de acuerdo con el mínimo total de plantas por parcela.

3.3.2. Altura de planta (AP)

Este dato se obtuvo con la ayuda de un flexómetro midiendo desde el cuello radicular hasta la parte apical del tallo de la planta y se expresó en cm, se tomó 15 plantas eliminando efectos de borde en cada tratamiento, a los 30 y 60 días después del trasplante.

3.3.3. Diámetro ecuatorial de la pella a la cosecha (DPC) en cm

Se evaluó utilizando un calibrador vernier y se expresó en cm, registrando la información en la parte más prominente de la pella, dato que se lo realizó a la cosecha tomando 15 plantas eliminando efectos de borde en cada tratamiento.

3.3.4. Días a la cosecha (DC)

Se contó y registró los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando el cultivo alcanzó la madurez comercial, es decir a la cosecha.

3.3.5. Diámetro del eje de la pella (DEP)

Este dato se obtuvo al momento de la cosecha, en 15 plantas eliminando el efecto del borde en cada tratamiento, realizando un corte a la altura de la última hoja y midiendo el diámetro del eje de la pella con un calibrador de vernier y se expresó en cm.

3.3.6. Peso en kg por parcela (PKg/parcela)

Se determinó al momento de la cosecha pesando el total de las pellas de cada unidad experimental, utilizando una balanza y se expresó en Kg.

3.3.7. Rendimiento en kg por hectárea (RH)

El rendimiento de romanesco en Kg/ha, se estimó con la aplicación de la siguiente fórmula matemática:

$$R = PCP \text{ Kg.} \times \frac{10000 \text{ m}^2/\text{Ha}}{ANC / \text{Ha}}$$

Dónde:

R = Rendimiento en Kg / Ha.

PCP = Peso de Campo por Parcela en Kg.

ANC = Área Neta Cosecha en m².

3.4. MANEJO AGRONOMICO DEL ENSAYO

3.4.1. Labores pre cultural

6.4.1.1. Análisis del suelo

Para esta labor se procedió a tomar 6 sub muestras (en zig.ag) representativas del lote donde se iba a establecer el experimento a una profundidad de 0.15 m, se mezcló bien y se pesó 1 kg del suelo, para enviar al laboratorio con el objetivo de hacer el análisis químico del suelo.

3.4.1.2. Preparación del suelo para el trasplante

Las actividades para la preparación del suelo se realizaron:

- Limpieza del suelo y pasada de rastra. Apartando las raíces de cultivos anteriores, para así prevenir la proliferación de nematodos en el campo.
- Trazado y formación de 24 camas o unidades experimentales, (2, metros de ancho por 3 metros de largo)

3.4.2. LABORES CULTURALES

3.4.2.1. Trasplante

Se realizó cuando la plántula tuvo 5 hojas verdaderas, es decir a la quinta semana de la siembra.

El trasplante se realizó una vez que las camas estuvieron debidamente preparadas, se dio riego un día antes, a todas las parcelas en capacidad de campo.

La densidad de siembra fue de 0.40 metros entre plantas y 0.50 metros entre hileras.

3.4.2.2. Riego

La frecuencia del riego se lo realizó en función de las condiciones climáticas o requerimientos del cultivo y esto fue una vez por semana; el riego se lo aplicó con regadera y por gravedad hasta cuando el suelo presentó su capacidad de campo.

3.4.2.3. Fertilizaciones

Los fertilizantes se distribuyeron en cada unidad experimental, de acuerdo al sorteo entre los tratamientos; con dosis de 5,4 Kg/parcela de Eco bonaza, 900 ml/parcela de té de estiércol; te de frutas y para el químico en bases a los resultados de análisis de suelo.

La fertilización se realizó a los 15, 30 y 60 días con los abonos líquidos, para ecoabonaza y el químico se lo realizó al momento del trasplante a fondo de surco.

Formula

N	P	K
140	80	60

3.4.2.4. Deshierbas

Se realizaron manualmente con la ayuda de un azadón, por 3 ocasiones, para evitar la competencia por los nutrientes y eliminar los focos de enfermedades e insectos plaga que se encuentran en las malezas.

3.4.2.5. Controles fitosanitarios

Estos controles no se efectuaron ya que no se presentó una incidencia de plagas ni enfermedades que afecten al cultivo.

3.4.2.6. Cosecha

La cosecha se realizó en forma manual con un cuchillo, haciendo un corte en la base de la planta, para luego depositar las pellas en gavetas plásticas identificando a los tratamientos de cada repetición.

3.4.2.7. Pos - cosecha

Las pellas fueron pesadas, luego transportadas en gavetas para someter a procesos de limpieza, clasificación, embalaje y etiquetado, para luego ser conducido a su comercialización en fresco.

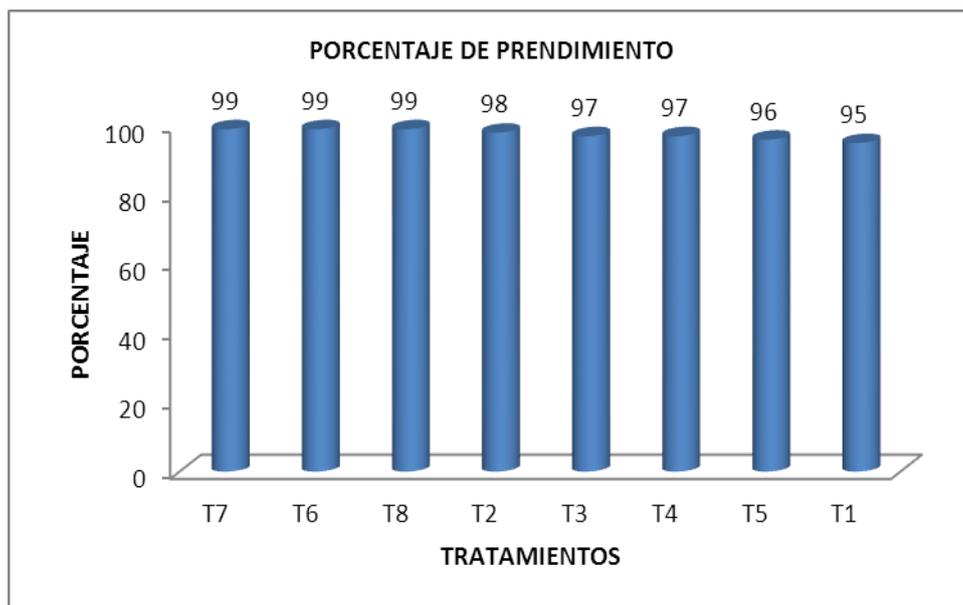
IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLANTULAS (PPP)

Cuadro N° 1. Resultados promedios de tratamientos en el variable porcentaje de prendimiento de plántulas.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
T ₇ (A ₂ B ₃)	99
T ₆ (A ₂ B ₂)	99
T ₈ (A ₂ B ₄)	99
T ₂ (A ₁ B ₂)	98
T ₃ (A ₁ B ₃)	97
T ₄ (A ₁ B ₄)	97
T ₅ (A ₂ B ₁)	96
T ₁ (A ₁ B ₁)	95
$\bar{X} = 98\%$	

Gráfico N° 1. Promedios de porcentaje de prendimiento en plántulas para tratamientos.



TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto al variable porcentaje de prendimiento de plántulas fue no significativo (Cuadro N° 1).

La media general del PPP en romanesco fue del 98% en Laguacoto (Cuadro N° 2).

En términos generales los promedios más elevados de romanesco, se registraron en el T₇ (Natalino, té estiércol), T₆ (Natalino, ecoabonaza) y T₈ (Natalino, té de frutas) con un 99%, mientras que la más baja fue en el T₁ (Verónica, óptimo químico), con el 95% (Cuadro N° 1 y Gráfico N° 1).

Esta respuesta es porque en esta etapa del cultivo, las plántulas para su prendimiento no dependen de fertilización alguna aplicada; más bien de las condiciones de humedad, temperatura, radiación solar, calidad y sanidad de las plántulas.

Quizás en el tratamiento T₁ (Verónica, óptimo químico), se presenta numéricamente el PPP menor, porque causó quizá una pequeña toxicidad al sistema radicular, porque en la etapa de plantación se presentaron condiciones de estrés de sequía.

Sin embargo, los promedios generales de PPP, están sobre el 93% lo cual se considera un buen prendimiento de plántulas. El PPP se considera bueno cuando esta sobre el 90% de plántulas.

4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 Y 60 DIAS (AP)

Cuadro N°.2 Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable AP a los 30 y 60 días.

F.V.	GL	ALTURA DE PLANTA 30 DIAS			ALTURA DE PLANTA 60 DIAS		
		SC	CM	F	SC	CM	F
REPETICION	2	0.90	0.45	0.61 NS	1.76	0.88	0.85 NS
FACTOR A	1	1.23	1.23	1.65 NS	2.41	2.41	2.32 NS
FACTOR B	3	4.28	1.43	1.91 NS	7.04	2.35	2.26 NS
FACTOR AxB	3	2.30	0.77	1.03 NS	1.26	0.42	0.40 NS
Error	14	10.43	0.75		14.52	1.04	
Total	23	19.14			26.98		

NS= no significativo al 5%

Cuadro N° 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable AP a los 30 y 60 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS		
TRATAMIENTOS	Promedios	Rango	TRATAMIENTOS	Promedios	Rango
T ₅	10	A	T ₄	19.0	A
T ₄	10	A	T ₅	18.5	A
T ₂	10	A	T ₁	18.3	A
T ₁ (A ₁ B ₁)	10	A	T ₈	18.3	A
T ₈	10	A	T ₂	18.2	A
T ₃	9	A	T ₃	17.7	A
T ₆	9	A	T ₆	17.2	A
T ₇	8	A	T ₇	16.8	A
\bar{X} : 9.4 cm (NS)			\bar{X} : 18 cm (NS)		
CV: 9.14%			CV: 5.66%		

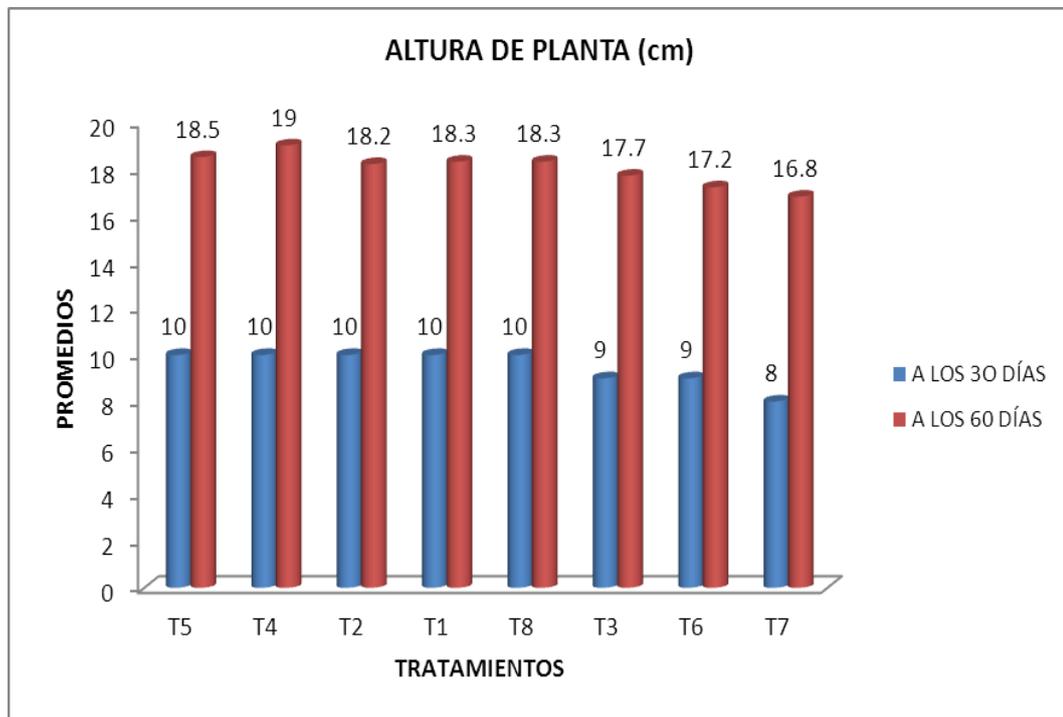
Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

NS = No Significativo.

** = Altamente Significativo al 1%

Gráfico N° 2. Promedios de AP a los 30 y 60 días para tratamientos.



TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos fue no significativa (NS), es decir la interacción de los híbridos de romanesco (FA) en la variable altura de planta a los 30 y 60 días, no dependió de los abonos orgánicos y químico aplicados (FB). (Cuadro N°. 2).

En promedio general para la variable altura de planta en la localidad Laguacoto; se determinó 9, 4 cm a los 30 días y 18 cm a los 60 días.

La altura de planta a los 30 días fue similar estadísticamente; sin embargo el mayor promedio lo presentó el T₅ (Natalino, óptimo químico), T₄ (Verónica, té de frutas), T₂ (Verónica, ecoabonaza), T₁ (Verónica, óptimo químico) y T₈ (Natalino, té de frutas) con 10 cm; mientras que el promedio más bajo lo presentó el T₇ (Natalino, té estiércol) con 8 cm (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2).

El mejor promedio de la variable altura de planta a los 60 días fue determinada en el T₄ (Verónica, té de frutas) con 19 cm y el más bajo en el T₇ (Natalino, té estiércol) con 16.8 cm (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 2).

Esta respuesta a los 30 días se dio porque aún no estaban disponibles los nutrientes, no así que a los 60 días ya hubo un ligero efecto de los tipos de fertilización pero se vieron restringidos por la sequía moderada que presentó la zona y además si se considera que la altura de planta es una característica varietal y dependerá de los factores edafoclimáticos presentes como son temperatura, humedad, etc.

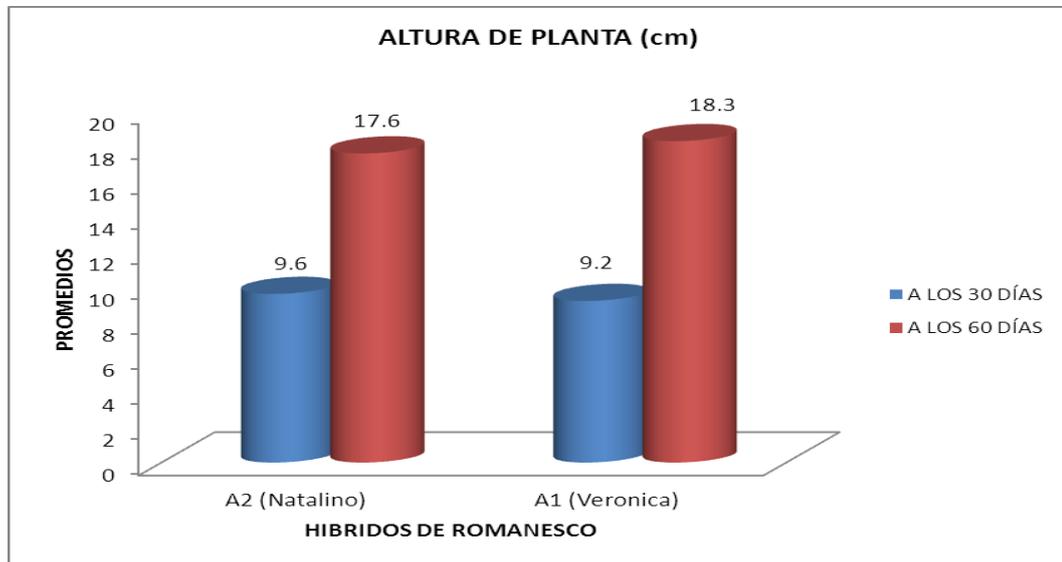
Cuadro N° 4. Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable AP a los 30 y 60 días.

ALTURA DE PLANTA 30 DIAS (NS)			ALTURA DE PLANTA 60 DIAS (NS)		
Factor A (híbridos)	Promedios	Rango	Factor A (híbridos)	Promedios	Rango
A ₂ (Natalino)	9.6	A	A ₁ (Verónica)	18.3	A
A ₁ (Verónica)	9.2	A	A ₂ (Natalino)	17.6	A

Promedios con misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

NS = No Significativo.

Gráfico N° 3. Promedios de AP a los 30 y 60 días para el factor A (híbridos de romanesco).



FACTOR A

Al realizar el análisis de varianza para los híbridos de romanesco no se determinaron diferencias estadísticas significativas en cuanto a la altura de planta a los 30 y 60 días, logrando que los dos híbridos se adaptaran bien a la zona en estudio (Cuadro N° 3).

Al realizar el análisis para la variable altura de planta a los 30 días se determinó que no hubo una diferencia estadística sin embargo el mejor promedio lo registró el A₂ (Natalino) con 9,6 cm y A₁ (Verónica) con 18,3 cm a los 30 y 60 días respectivamente. Mientras que los promedios más bajos fueron determinados, en el A₁ (Verónica) con 9,2 cm a los 30 días y en el A₂ (Natalino) con 17,6 cm a los 60 días (Cuadro N° 4 y Gráfico N° 3).

Esta respuesta similar se dio por la sequía moderada presente en la zona lo cual no permitió poner a disposición los nutrientes para la planta especialmente el fertilizante químico y además estos datos demuestra que la adaptación de los dos híbridos son similares en la zona agroecológica de Laguacoto.

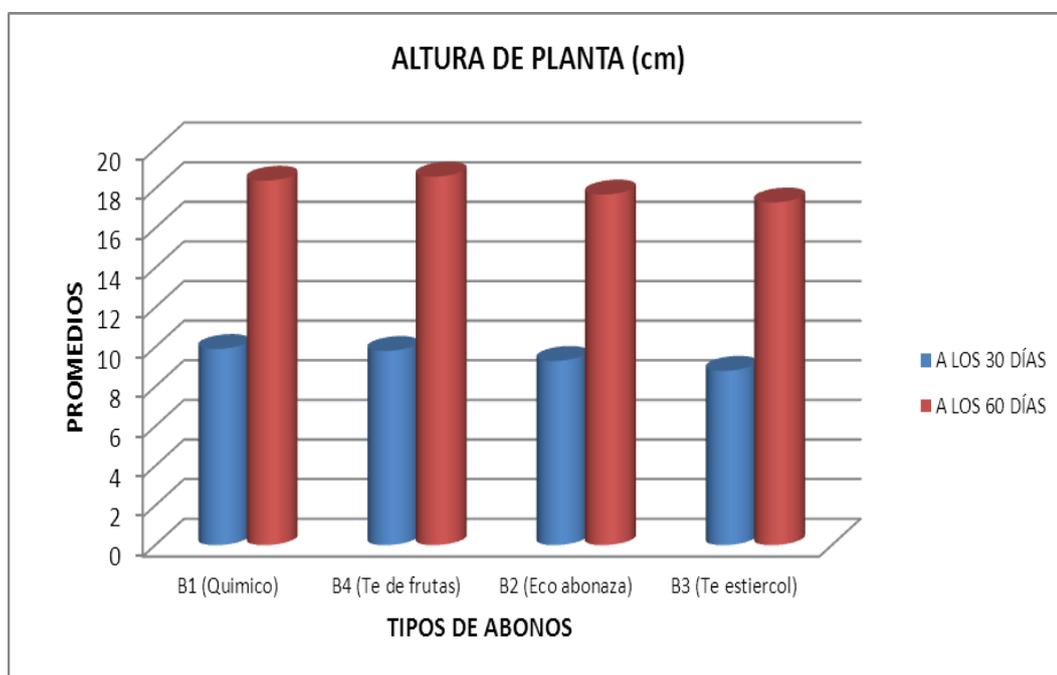
Cuadro N° 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable AP a los 30 y 60 días.

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS (NS)			ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DIAS (NS)		
Factor B (Abonos)	Promedios	Rango	Factor B (Abonos)	Promedios	Rango
B ₁ (Químico)	9.9	A	B ₄ (Té de frutas)	18.6	A
B ₄ (Té de frutas)	9.8	A	B ₁ (Químico)	18.4	A
B ₂ (Ecoabonaza)	9.3	A	B ₂ (Ecoabonaza)	17.7	A
B ₃ (Té estiércol)	8.8	A	B ₃ (Té estiércol)	17.3	A

Promedios con misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

NS = No Significativo.

Gráfico N° 4. Promedios de AP a los 30 y 60 días para el factor B (tipos de abonos).



FACTOR B

Con el análisis de varianza, no existieron diferencias estadísticas significativas (NS) como efecto de los abonos tanto orgánicos como químico en la variable altura de planta a los 30 y 60 días (Cuadro N° 3).

En promedio el tratamiento que mejor altura de planta presentó a los 30 días fue el B₁ (óptimo químico) con 9.9 cm, mientras que a los 60 días fue el B₄ (té de frutas) con 18.6 cm, no así que en forma similar y consistente el más bajo promedio a los 30 y 60 días fue determinado en el B₃ (té de estiércol) con 8.8 cm y 17.3 cm. respectivamente (Cuadro N° 5 y Gráfico N° 4).

En este ensayo era de esperarse que el abono químico supere a los orgánicos especialmente a los 60 días, esto no ocurrió por la sequía moderada que se presentó en la zona, lo cual impidió que los nutrientes estén a disposición en forma oportuna en la etapa vegetativa de la planta y claro que el efecto de los abonos orgánicos es a mediano y largo plazo lo cual es ampliamente conocido.

La variable AP es una característica varietal que depende de la interacción fenotipo-ambiente con factores tales como: temperatura, humedad, manejo agronómico del cultivo, densidad de siembra, sanidad y nutrición de plántula, etc.

4.3. DIAMETRO DE PELLA (DPC) Y EJE ECUATORIAL DE PELLA (DEP) A LA COSECHA

Cuadro N° 6 Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar las variables diámetro de pella y diámetro del eje de pella a la cosecha.

F.V.	gl	DIAMETRO DE PELLA			DIAMETRO DEL EJE DE PELLA		
		SC	CM	F	SC	CM	F
REPETICION	2	4.49	2.25	0.85 NS	0.07	0.03	2.09 NS
FACTOR A	1	22.82	22.82	8.68 *	0.07	0.07	4.37 NS
FACTOR B	3	99.45	33.15	12.61 **	0.06	0.02	1.20 NS
FACTOR Ax B	3	43.30	14.43	5.49 *	0.32	0.11	6.71 **
Error	14	36.80	2.63		0.23	0.02	
Total	23	206.85			0.75		

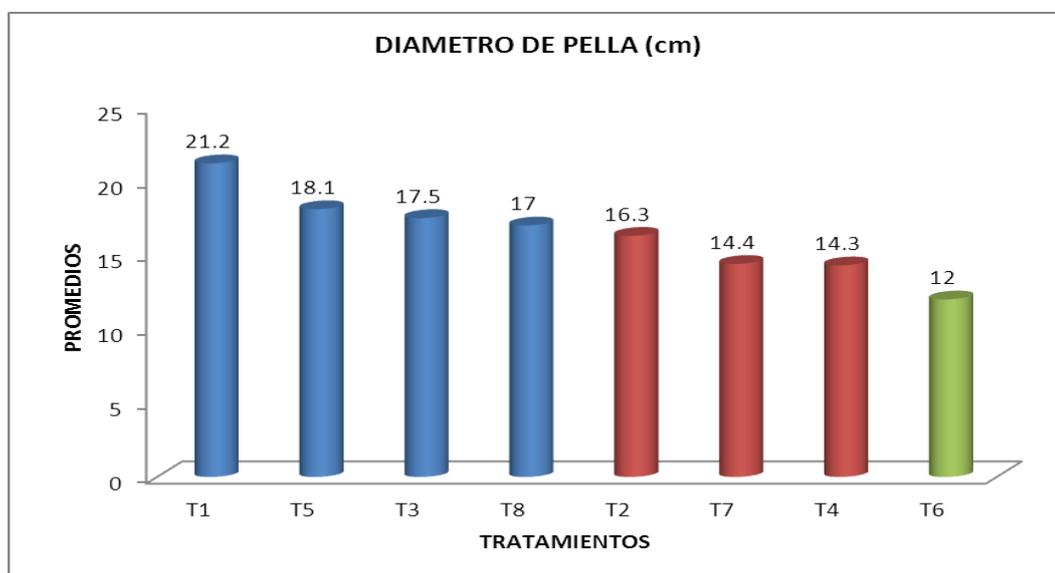
Cuadro N° 7. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en las variables diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha.

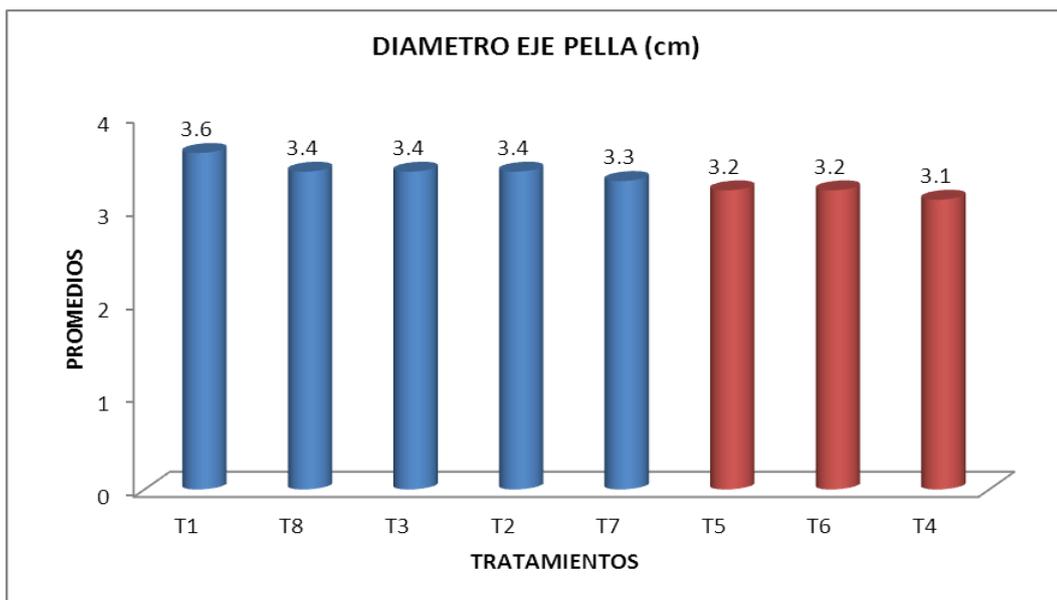
DIAMETRO DE PELLA			DIAMETRO DE EJE DE PELLA		
TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS	RANGO
T ₁ (A ₁ B ₁)	21.2	A	T ₁ (A ₁ B ₁)	3.6	A
T ₅	18.1	A	T ₈	3.4	A
T ₃	17.5	A	T ₃	3.4	A
T ₈	17.0	A	T ₂	3.4	A
T ₂ (A ₁ B ₂)	16.3	B	T ₇	3.3	A
T ₇	14.4	B	T ₅	3.2	B
T ₄	14.3	B	T ₆	3.2	B
T ₆	12.0	C	T ₄	3.1	B
\bar{X} : 16.4 cm (*)			\bar{X} : 3.3 cm (**)		
CV: 9.91%			CV: 3.83%		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%

* = Significativo al 5%

Gráfico N° 5. Promedios de diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha para tratamientos.





TRATAMIENTOS

En esta investigación existió una respuesta de tratamientos significativa (*) para diámetro de pella y altamente significativo (**) en cuanto al diámetro ecuatorial del eje de la pella (Cuadro N° 6).

Fueron factores dependientes (*) (**), es decir las respuestas de los híbridos de romanesco en las variable diámetro de pella y diámetro ecuatorial de eje de pella, dependió de los abonos orgánicos y químico aplicados (Cuadro N° 6).

El promedio general de diámetro de pella fue de 16.4 cm y de eje de pella estuvo en 3.3 cm; en este ensayo realizado se obtuvo una pella de tamaño medio esto quizá por efecto de la sequía moderada que presentó esta localidad lo cual no permitió poner a disposición los nutrientes necesarios para un normal desarrollo.

El romanesco al igual que la coliflor se desarrolla mejor en climas fríos y húmedos pues es muy sensible a la falta de humedad.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó que los mejores promedios de diámetro de pella a la cosecha fueron el T₁ (Verónica, óptimo químico) con 21.2 cm; T₅ (Natalino, té de estiércol) con 18.5 cm; T₃ (Verónica, té estiércol) con 17.5 cm y

T₈ (Natalino, té de frutas) con 17 cm, por el contrario el tratamiento que menor diámetro de pella presentó fue el T₆ (Natalino, ecoabonaza) con 12 cm (Cuadro N° 7 y Gráfico N° 5).

Para la variable diámetro de eje de pella a la cosecha los mayores promedios se cuantificaron en el T₁ (Verónica, óptimo químico) con 3.6 cm; T₈ (Natalino, té de frutas), T₃ (Verónica, té estiércol) y T₂ (Verónica, ecoabonaza) con 3.4 cm y el menor diámetro lo obtuvo el T₄ (Verónica, té de frutas) con 3.1 cm (Cuadro N° 7 y Gráfico N° 5).

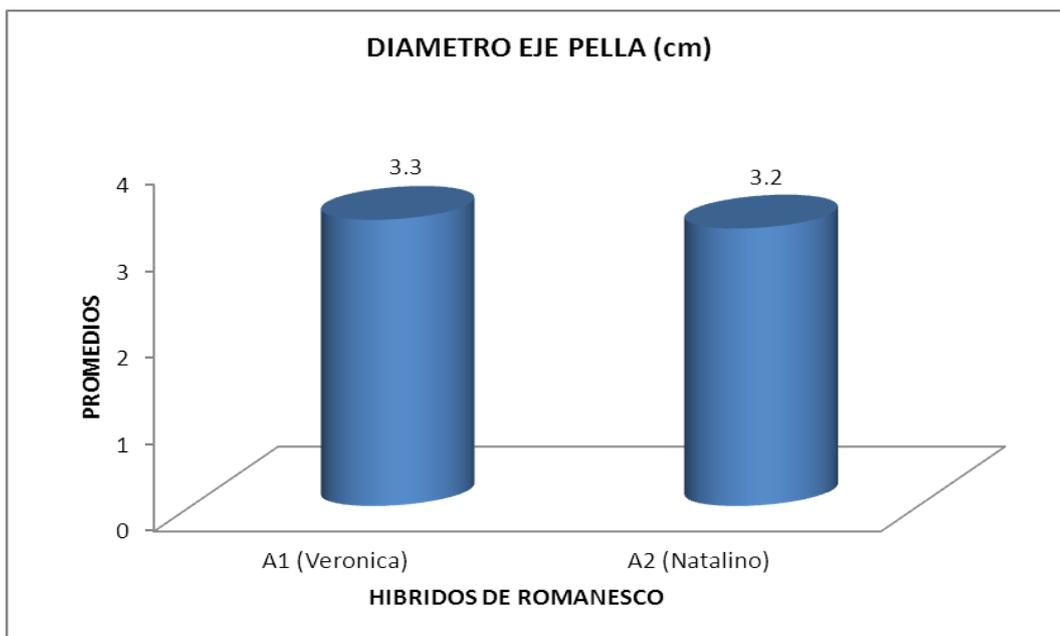
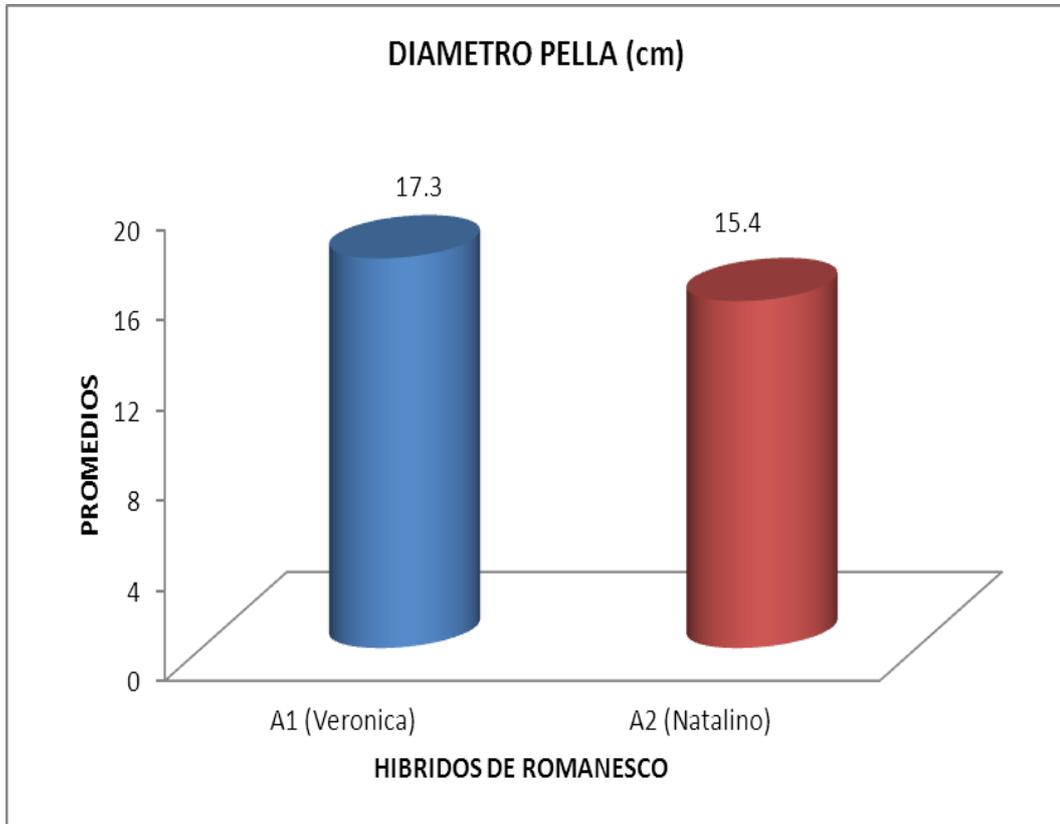
Estas diferencias en las respuestas de los tratamientos se debieron a factores de adaptación y respuesta de los híbridos a la fertilización aplicada.

Bajo condiciones normales del cultivo a mayor diámetro de pella mayor será el rendimiento final evaluado en Kg/Ha y además el tamaño de este componente del rendimiento es de gran importancia para la aceptación en el mercado.

Cuadro N° 8. Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en las variables diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha.

DIAMETRO DE PELLA (*)			DIAMETRO DE EJE DE PELLA (NS)		
Factor A (híbridos)	Promedios	Rango	Factor A (híbridos)	Promedios	Rango
A ₁ (Verónica)	17.3	A	A ₁ (Verónica)	3.3	A
A ₂ (Natalino)	15.4	B	A ₂ (Natalino)	3.2	A

Gráfico N° 6. Promedios de diámetro de pella y diámetro del eje de pella a la cosecha para el factor A (híbridos de romanesco).



FACTOR A

La respuesta de los híbridos de romanesco en cuanto a la variable diámetro de pella fue diferente (*) y para el diámetro del eje de pella fue similar (NS) (Cuadro N° 6).

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, el mayor diámetro de pella lo registró el híbrido Verónica con 17,3 cm sobre el Natalino que tuvo 15. 4 cm, es decir se logró un incremento en el diámetro de 2 cm al utilizar el híbrido Verónica (A1).

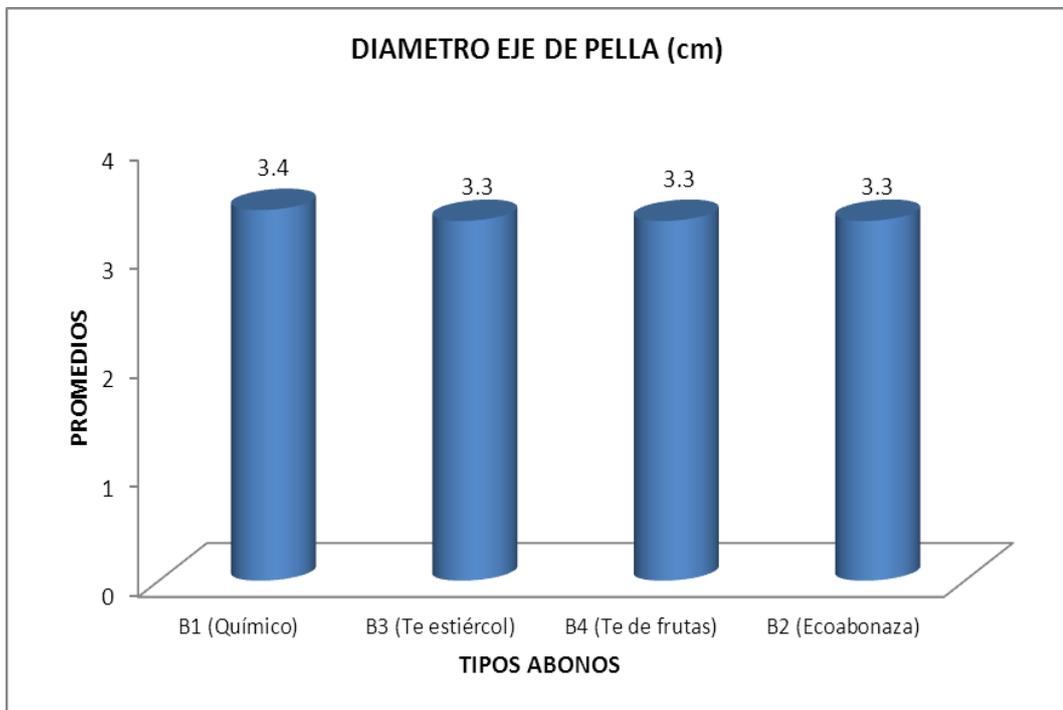
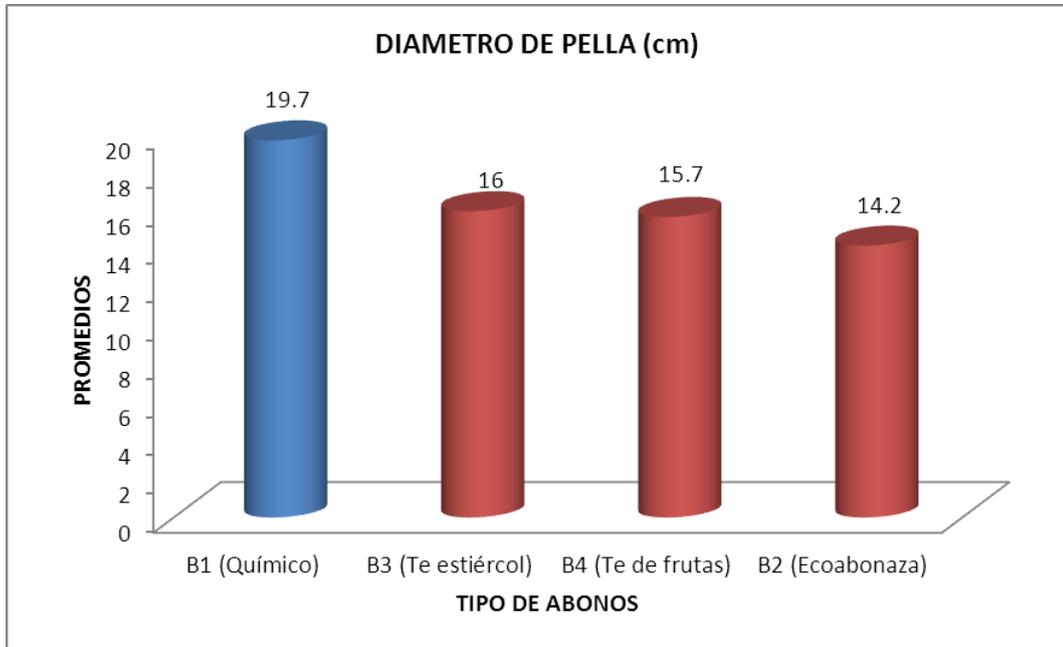
No así que para la variable diámetro ecuatorial de eje de pella no se determinó diferencias estadísticas, sin embargo hubo un ligero incremento del A₁ (Verónica) con 3.3 cm sobre el A₂ (Natalino) que tuvo 3.2 cm; esta diferencia se debe a un producto del azar al momento de tomar los datos (Cuadro N° 8 y Gráfico N° .6).

Estos resultados nos confirman que esta variable es una característica varietal y depende de la interacción con el ambiente; además factores que van a influir son nutrición y sanidad de la plántula al momento del trasplante, vientos, altitud, manejo agronómico del cultivo, humedad, índice de área foliar, entre otros.

Cuadro N° 9. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en las variables diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha.

DIAMETRO DE PELLA (**)			DIAMETRO DE EJE DE PELLA (NS)		
Factor B (Abonos)	Promedios	Rango	Factor B (Abonos)	Promedios	Rango
B ₁ (Químico)	19.7	A	B ₁ (Químico)	3.4	A
B ₃ (Té estiércol)	16.0	B	B ₃ (Té estiércol)	3.3	A
B ₄ (Té de frutas)	15.7	B	B ₄ (Té de frutas)	3.3	A
B ₂ (Ecoabonaza)	14.2	B	B ₂ (Ecoabonaza)	3.3	A

Gráfico N° 7. Promedios de diámetro de pella y diámetro ecuatorial del eje de pella a la cosecha para el factor B (tipos de abonos).



FACTOR B

Con el análisis de varianza, se determinó que existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) para la variable diámetro de pella; no así que para la variable diámetro de eje de pella fue no significativo (NS) como efecto de los abonos aplicados (Cuadro N° 6).

Comparando los promedios con la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento que mejor respuesta presento fue el B₁ (químico) con 19.7 cm en el diámetro de pella no así que los restantes ocuparon el último lugar todos ellos en el mismo rango siendo: el B₃ (té estiércol) con 16 cm; B₄ (té de frutas) con 15.7 cm y B₂ (ecoabonaza) con 14.2 cm (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 7).

Para la variable diámetro de eje de pella el mejor promedio se determinó en el B₁ (químico) con 3.4 cm y los abonos orgánicos fueron los últimos con un diámetro de 3.3 cm; como se notara la diferencia es de apenas 1mm. Lo cual nos permite confirmar que esta variable es una característica varietal.

Esta respuesta como del mejor abono (químico), era de esperarse ya que este tiene la propiedad de poner a disposición los nutrientes en una forma rápida mediante una osmosis forzada a las células de la planta, lo cual facilita el desarrollo vegetativo y reproductivo de la misma.

Los beneficios de los abonos orgánicos se resume en mejora de textura y estructura del suelo, mayor capacidad de intercambio catiónico, incremento de materia orgánica, recuperación de micro fauna en el suelo y esta respuesta en procesos agroecológicos se da a mediano y largo plazo.

4.4. DIAS A LA COSECHA (DC)

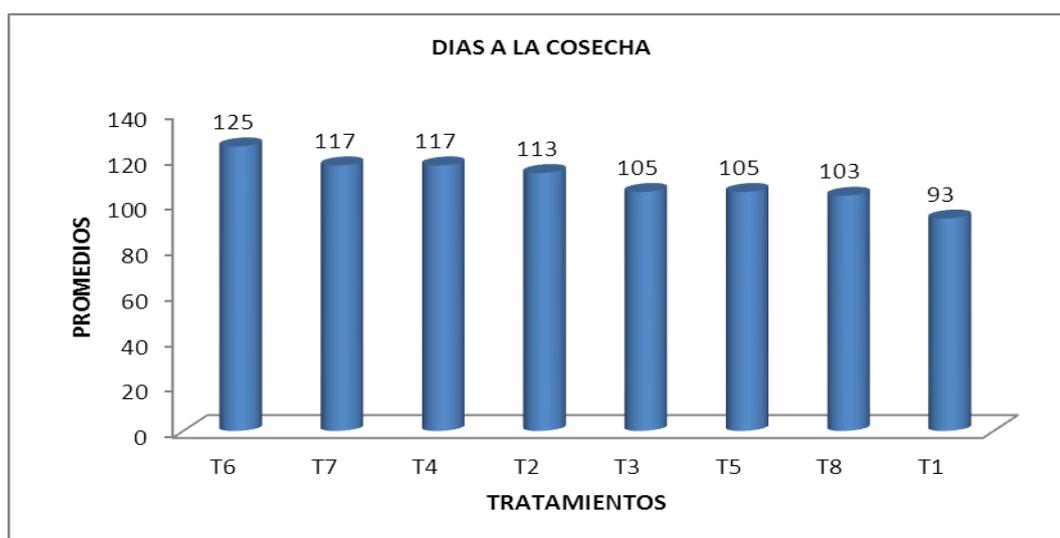
Cuadro N° 10 Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable días a la cosecha.

F.V.	gl	SC	CM	F
REPETICION	2	14.58	7.29	0.03 NS
FACTOR A	1	176.04	176.04	0.64 NS
FACTOR B	3	1211.46	403.82	1.46 NS
FACTOR AXB	3	703.13	234.38	0.85 NS
Error	14	3868.75	276.34	
Total	23	5973.96		

Cuadro N° 11. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable días a la cosecha.

DIAS A LA COSECHA		
TRATAMIENTOS	Promedios	Rango
T ₆	125	A
T ₇	117	A
T ₄	117	A
T ₂ (A ₁ B ₂)	113	A
T ₃	105	A
T ₅	105	A
T ₈	103	A
T ₁ (A ₁ B ₁)	93	A
\bar{X} = 110 DÍAS (NS)		
CV: 15.14%		

Gráfico N° 8. Promedios de días a la cosecha para tratamientos.



TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos fue No significativa (NS) en cuanto a la variable días a la cosecha. Mediante el análisis de varianza se determinó que la respuesta de los híbridos en cuanto a los días a lo cosecha no dependió de los fertilizantes aplicados (Cuadro N° .10).

En promedio general se evaluó 110 días a la cosecha de romanesco en la localidad de Laguacoto; este promedio es inferior al reportado para el Ecuador esto debido al factor de sequía moderada que se atravesó en esta localidad lo cual adelanto el ciclo del cultivo. Esta variable es una característica varietal que se ve influenciado por los factores edáficos; altitud, temperatura y sobre todo humedad.

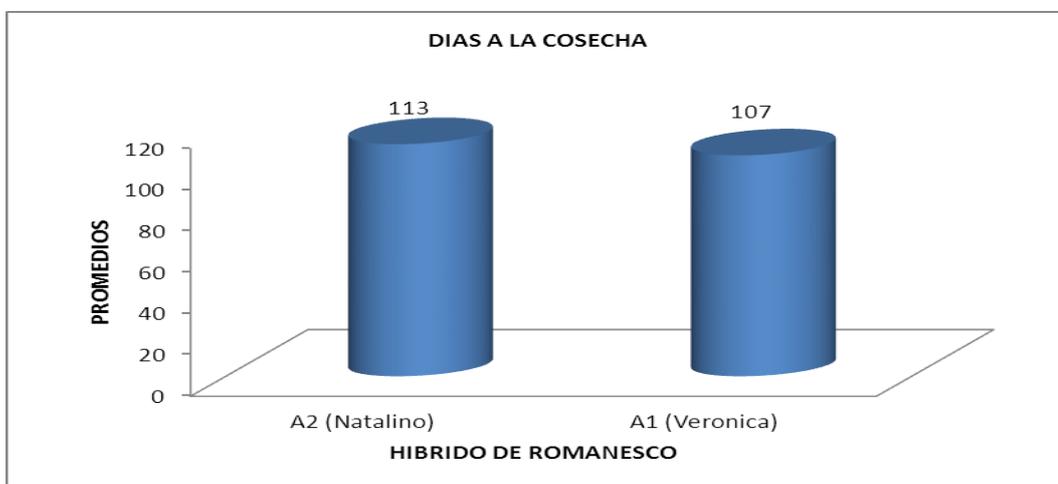
La mayor precocidad en el cultivo de romanesco se determinó en el T₁ (Verónica, óptimo químico) con 93 días a la cosecha; mientras que el tratamiento más tardío fue el T₆ (Natalino, ecoabonaza) con 125 días (Cuadro N° .11 y Gráfico N° .8.).

Esta respuesta se debió a la interacción de factores edafoclimáticos con la genética de la planta; además en esta localidad se presentó una sequía moderada y un amplio rango de temperatura.

Cuadro N° 12. Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable días a la cosecha.

DIAS A LA COSECHA (NS)		
Factor A (híbridos)	Promedios	Rango
A ₂ (Natalino)	113	A
A ₁ (Verónica)	107	A

Gráfico N° 9. Promedios de días a la cosecha para el factor A (híbridos de romanesco).



La respuesta de los híbridos en cuanto a la variable días a la cosecha fue no significativo (NS) (Cuadro N° .10).

En cuanto a la variable días a la cosecha fue estadísticamente similar; sin embargo el híbrido Verónica, presenta la mayor precocidad con 107 días para todos los tratamientos, mientras que el híbrido Natalino fue el más tardío con 113 días a la cosecha (Cuadro N° 12 y Gráfico N° .9).

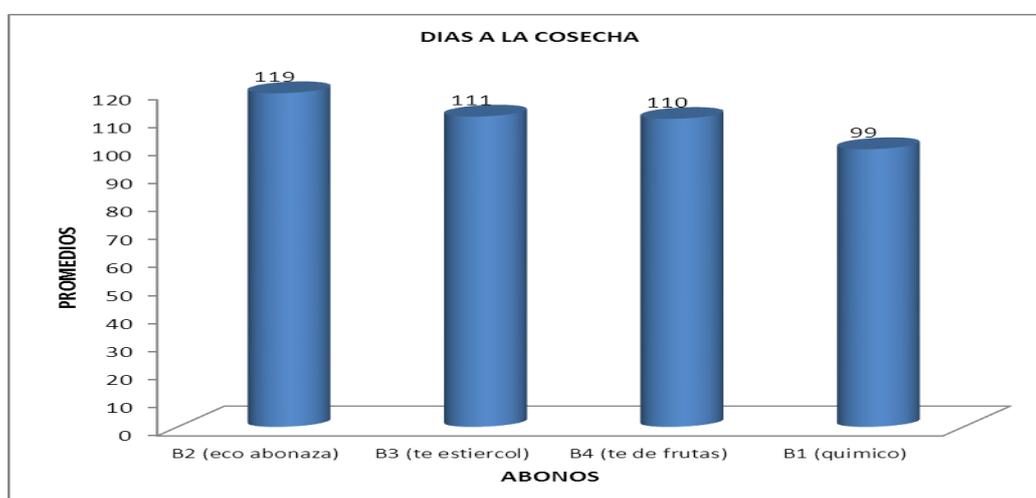
Esta característica de mayor precocidad de un híbrido es de gran importancia para el productor; ya que a menor tiempo de cosecha mayor será los ciclos del cultivo al año y por lo tanto mayor utilidad para el productor.

Esta respuesta se dio como efecto de la adaptación del híbrido a la zona y demás esta mayor precocidad permitió escapar a los efectos adversos producidos por la sequía en la zona lo cual se verá reflejado en el rendimiento.

Cuadro N° .13. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable días a la cosecha.

DIAS A LA COSECHA (DC)		
Factor B (Abonos)	Promedios	Rango
B ₂ (Ecoabonaza)	119	A
B ₃ (Té estiércol)	111	A
B ₄ (Té de frutas)	110	A
B ₁ (Químico)	99	A

Gráfico N° 10. Promedios de días a la cosecha para el factor B (tipos de abonos).



FACTOR B

La respuesta de los fertilizantes aplicados en cuanto a la variable días a la cosecha fue no significativo (NS) (Cuadro N° .10).

La mayor precocidad se determinó al utilizar fertilización química (B₁) con 99 días a la cosecha, mientras que el más tardío se cuantificó al aplicar Ecoabonaza (B₂) con 119 días (Cuadro N° 13 y Gráfico N° .10).

Esta respuesta nos confirma que la variable días a la cosecha es una característica varietal y va a depender de factores como altitud, temperatura, humedad y sobre todo manejo agronómico del cultivo: El fertilizante químico presentó una ligera

precocidad con respecto a los demás, porque hay una rápida absorción de nutrientes, como consecuencia de osmosis forzada que produce todo abono químico, frente a un orgánico que es lenta la asimilación.

4.5. RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTAREA (RH_a)

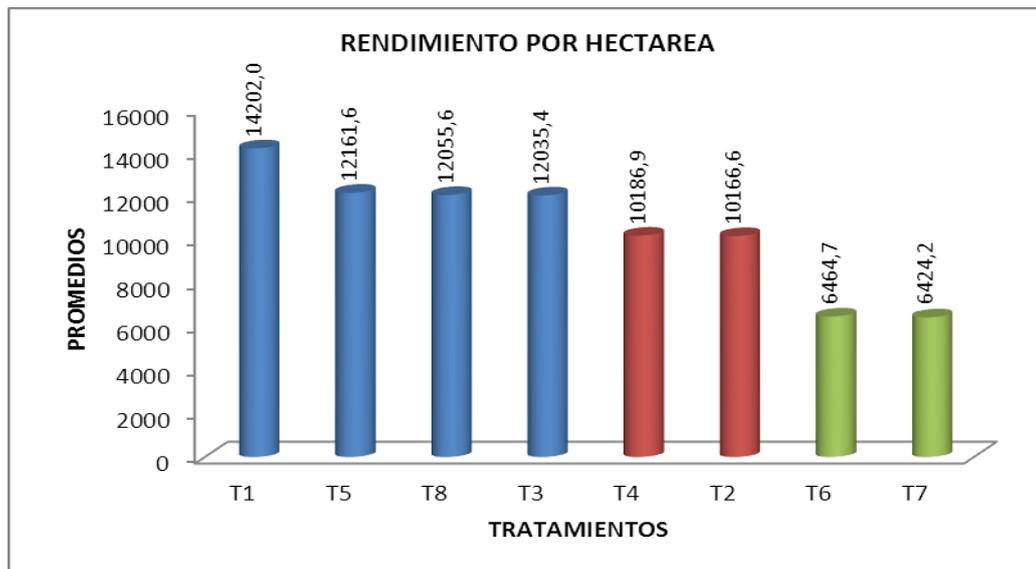
Cuadro N° 14. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable rendimiento en Kg/Ha.

F.V.	gl	SC	CM	F
Modelo	9	163892369.05	18210263.23	16.98
REPETICION	2	882624.05	441312.02	0.41 NS
FACTOR A	1	33736010.88	33736010.88	31.45 **
FACTOR B	3	83742758.33	27914252.78	26.03 **
FACTOR AxB	3	45530975.80	15176991.93	14.15 **
Error	14	15016020.41	1072572.89	
Total	23	178908389.47		

Cuadro N° 15. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable rendimiento en Kg/Ha.

RENDIMIENTO POR HECTAREA EN Kg		
TRATAMIENTOS	Promedios	Rango
T ₁ (A ₁ B ₁)	14202.0	A
T ₅	12161.6	A
T ₈	12055.6	A
T ₃	12035.4	A
T ₄	10186.9	B
T ₂ (A ₁ B ₂)	10166.6	B
T ₆	6464.7	C
T ₇	6424.2	C
X = 10462.1 Kg (**)		
CV : 9.90%		

Gráfico N° .11. Promedios de rendimiento en Kg/Ha para tratamientos.



TRATAMIENTOS

La respuesta de los tratamientos en cuanto a la variable rendimiento por hectárea fue muy diferente (**).

Fueron factores dependientes (**) en cuanto a la interacción de factores AxB, es decir la respuesta de los híbridos de romanesco en la variable R/Ha, dependió de los abonos aplicados. (Cuadro N° 14).

El rendimiento promedio del romanesco en la zona agroecológica de Laguacoto fue de 10462.1 Kg/Ha (Cuadro N° 14).

Con la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de factores (AxB) en la variable R/Ha, los mejores tratamiento fueron T₁: A₁B₁: híbrido Verónica, óptimo químico con un promedio de 14202 Kg/Ha; T₅: A₂B₁: híbrido Natalino óptimo químico con un promedio 12161.6 Kg/Ha y T₈: A₂B₄: híbrido Natalino abono de frutas con un promedio 12055.6 Kg/Ha. (Cuadro N° 15 y Gráfico N° 11).

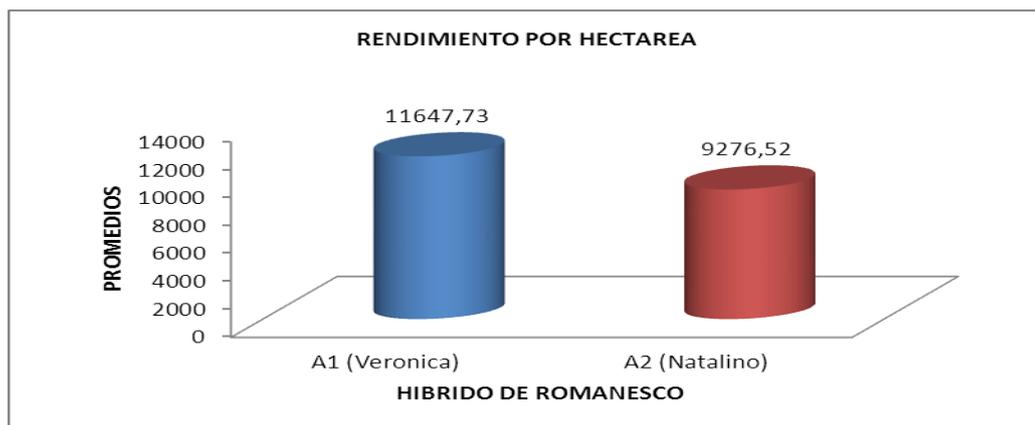
Los promedios más bajos se registraron en T₆: A₂B₂: híbrido Natalino Ecoabonanza con un promedio de 6464.7 Kg/Ha y T₇: A₂B₃: híbrido Natalino té de estiércol con 6424.2 Kg/Ha (Cuadro N.º. 29 y Gráfico N.º. 22).

La combinación de factores híbridos por abonos, nos confirma la mejor respuesta del híbrido Verónica, con el uso de óptimo químico con el rendimiento más alto de 14202 Kg/Ha. Este rendimiento es similar a los reportados por varios autores y entre ellos. (Galarza, C. 2005 e INIAP. 2006)

Cuadro N.º.16. Análisis de efecto principal para el factor A (híbridos de romanesco) en la variable rendimiento en Kg/Ha.

RENDIMIENTO POR HECTAREA (**)		
Factor A (híbridos)	Promedios	Rango
A ₁ (Verónica)	11647.7	A
A ₂ (Natalino)	9276.5	B

Gráfico N.º.12. Promedios de rendimiento en Kg/Ha para el factor A (híbridos de romanesco).



FACTOR A

La respuesta de los híbridos de romanesco en cuanto a las variable R/Ha fue muy diferente (**) (Cuadro N° 14).

Con la prueba de Tukey al 5% el promedio más alto en la variable R/Ha, se tuvo en A₁: Verónica con 11647.7 Kg/Ha; y el promedio más bajo en A₂: Natalino con 9276.5 Kg/Ha; con un incremento de 2371.2 Kg entre los híbridos (Cuadro N° 16 y Gráfico N° 12).

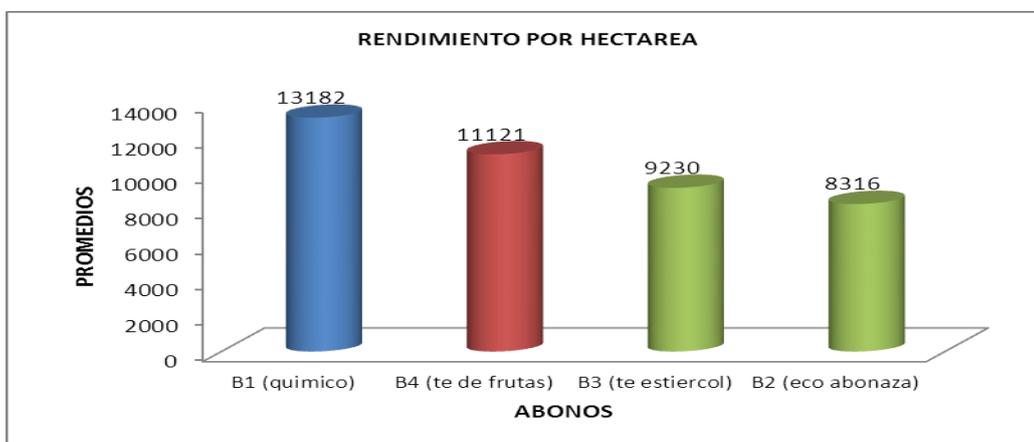
El rendimiento es una característica varietal y depende de su interacción genotipo-ambiente.

El mejor rendimiento del híbrido Verónica se confirmó por los valores más altos del componente del rendimiento evaluados en esta investigación como fue diámetro de pella, así como la adaptación excelente de este híbrido en esta zona agroecológica.

Cuadro N° .17. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipos de abonos) en la variable rendimiento en Kg/Ha.

RENDIMIENTO POR HECTAREA (**)		
Factor B (Abonos)	Promedios	Rango
B ₁ (químico)	13182	A
B ₄ (té de frutas)	11121	B
B ₃ (té estiércol)	9230	C
B ₂ (ecoabonaza)	8316	C

Gráfico N° .13. Promedios de rendimiento en Kg/Ha para el factor B (tipos de abonos).



FACTOR B

Al realizar el análisis de varianza, existieron diferencias estadísticas altamente significativas (**) como efecto de los abonos en la variable R/Ha (Cuadro N° . 14).

Una vez realizando la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del factor B (abonos) en la variable R/Ha, el mejor tratamiento fue el B₁: (óptimo químico) con 13182 Kg/Ha (Cuadro N° . 17 y Gráfico N° . 21).

Los promedios más bajos se registraron en el tratamiento B₃ (té estiércol) con 9230 Kg/Ha y B₂ con 8316 Kg/Ha (Cuadro N° . 17 y Gráfico N° . 21).

El rendimiento promedio más alto con el uso de los abonos orgánicos se estableció en el B₄ (té de frutas) con 11121 Kg/Ha.

El mejor rendimiento se dio por los valores más elevados de los diferentes componentes del rendimiento como diámetro y longitud de la pella, altura de planta. El óptimo químico en promedio general rindió 2061 más que el té de frutas, 3952 más que el té de estiércol y 4866 Kg/Ha más que ecoabonaza.

4.6. COEFICIENTE DE VARIACION (CV)

En esta investigación se calcularon valores del CV muy inferiores al 20% para las diferentes variables evaluadas, por lo tanto los resultados generados son válidos para esta zona agro-ecológica en el cultivo de romanesco con la aplicación de abonos orgánicos y un óptimo químico.

4.7. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION LINEAL

Cuadro N° 18. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística sobre el rendimiento (variable dependiente Y)

Componentes de rendimiento (Variables independientes XS)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R² %)
Días a la cosecha	-0,46 *	-78.78 *	21
Altura de planta a los 30 días	0.53 **	1625.19 **	28
Altura de planta a los 60 días	0.56 **	1433.38 **	31
Diámetro de eje de pella	0.47 *	7279.84 *	22
Diámetro ecuatorial de eje de pella	0.79 **	733.5 **	62
Rendimiento Kg/parcela	1 **	1664.06 **	100

Coefficiente de Correlación (r)

La correlación es la relación positiva o negativa que existe entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades.

En esta investigación se determinaron relaciones positivas significativas y altamente significativas entre las variables: Altura de planta a los 30 y 60 días, diámetro de eje de pella, diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos (Cuadro N°. 18).

La variable que presento una relación negativa significativa con el rendimiento fue días a la cosecha (Cuadro N°. 18).

Coefficiente de regresión (CR)

El coeficiente de regresión es la asociación positiva o negativa entre los variables independientes (Xs) versus el rendimiento o variable dependiente (Y). Dicho de otra manera regresión es el incremento o dimensión del rendimiento en Kg/Ha; por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s).

En esta investigación las variables independientes que contribuyeron a aumentar el rendimiento de romanesco evaluado en Kg/Ha fueron: Altura de planta a los 30 y 60 días, diámetro de eje de pella, diámetro ecuatorial de pella y rendimiento parcela en kilogramos (Cuadro N°. 18).

No así que la variable independiente que disminuyo el rendimiento fue días a la cosecha, esto quiere decir que a mayor duración del ciclo del cultivo menor será el rendimiento como efecto de la sequía.

Coefficiente de determinación (R²)

El R², se mide o evalúa en porcentaje, y nos indica en que porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento (variable dependiente), por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s). Mientras más alto es valor del R², mejor es el ajuste o asociación de las variables independientes versus la variable dependiente.

En esta investigación los valores más altos de R², se dieron en la relación o asociación de la Altura de planta a los 30 y 60 días versus el rendimiento con un valor de R² del 59%; diámetro de pella versus el rendimiento con un valor de R² del 62%; diámetro ecuatorial del eje de pella versus el rendimiento con un valor

de R² del 22% y el mejor ajuste se debió al mayor rendimiento por parcela en kg. (Cuadro N°. 18)

4.8. ANALISIS DE RELACION BENEFICIO COSTO (RB/C)

Cuadro N°.19. Relación Beneficio Costo por variables 6 m² en la Investigación:

INGRESO BRUTO			
Tratamiento	Kg/Parcela	\$/Kg	TOTAL/\$
T ₁	8,53	0,75	6,40
T ₅	7,3	0,75	5,48
T ₈	7,23	0,75	5,42

ESPECIE HORTICOLA	Romanesco		
	T 1	T 5	T 8
TRATAMIENTOS			
GRAN TOTAL DE COSTOS (A + B)	5.11	5.11	5.3
INGRESO BRUTO (Q x P)	6.40	5.48	5.42
INGRESO NETO (I bruto - T. costo)	1.29	0.36	0.12
RELACIÓN BENEFICIO COSTO (RB/C)	1,25	1.07	1.02
RELACIÓN INGRESO NETO/COSTO (RI/C)	0,25	0.07	0.02

De acuerdo con los costos totales de producción del cultivo de romanesco, en base a los tres mejores tratamientos T₁ (Verónica, óptimo químico), T₅ (Natalino, óptimo químico) y T₈ (Natalino, te de frutas) y considerando el área de 6 m² se concluye:

En un proceso de implementación de agricultura orgánica de hortalizas, el tratamiento T₁ (Verónica, óptimo químico) y T₅ (Natalino, óptimo químico), tiene ventajas sobre los orgánicos, porque los químicos son más activos y la asimilación es inmediata por los cultivos.

Los beneficios netos totales (\$/Ha) en romanesco, presentó el Verónica optimo químico (T₁) el beneficio más alto con \$1,29/6 m² (Cuadro N°. 25); y la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 1,25 y una RI/C de 0,25. Esto demuestra

que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,25. (Cuadro N° .19)

El Natalino óptimo químico (T₅) fue el segundo en beneficio con \$ 0,36/ 6m²; y una relación beneficio/costo: RB/C de 1,07 y una RI/C de 0,07. Esto también demuestra al productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,07. (Cuadro N° .19)

En el romanesco, durante el primer ciclo del cultivo, hay una pérdida con el uso de abonos orgánicos. Esta respuesta es lógica en comparación al abono químico, porque el efecto de los abonos orgánicos es a mediano y largo plazo, porque en primer lugar, se necesita mejorar el suelo en las propiedades físicas (textura; porosidad; agregados; densidad, etc); químicos (pH; CIC; R^C/N; etc.) y biológicos (población de macro y micro organismos benéficos). Este proceso de acuerdo al manejo del suelo y condiciones bioclimáticas sería a mediano y largo plazo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta agronómica de romanesco en lo que hace referencia al rendimiento; el híbrido que mejor adaptación tuvo en la zona fue el A₁: (Verónica) con 116447,7 Kg/Ha.
- En cuanto a los tipos de fertilizantes aplicados fue el factor fertilizantes (B), el mayor rendimiento por hectárea se registró en el B₁ (Químico) con un peso de 13182 Kg/Ha.
- Los mejores tratamientos seleccionados por su alto rendimiento en esta investigación fueron: el T₁ (Verónica, óptimo químico) con 14202 Kg/Ha; el T₅ (Natalino, óptimo químico) con 121616 Kg/Ha y el T₈ (Natalino, té de frutas) 120556 Kg/Ha.
- Los componentes que incrementaron el rendimiento de los híbridos de romanesco fueron: Altura de planta a los 30 y 60 días, diámetro de eje de pella, diámetro ecuatorial de pella y rendimiento de parcela en kilogramos.
- En promedio general lo que redujo el rendimiento en un 21% fue: días a la cosecha en el cultivo.
- Finalmente considerando desde el punto de vista agronómico y económico el mejor tratamiento fue el T₁ (Verónica, óptimo químico). Con los beneficios netos totales (\$/parcela), evaluados en esta investigación más altos el cual es de \$ 1,29/6 m² y la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 1,25 y una

RI/C de 0,25. Esto indica que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,25 centavos de dólar.

5.2. RECOMENDACIONES

Sintetizado las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugieren las siguientes recomendaciones.

- Para el cultivo de romanesco en la zona agroecológica de Laguacoto se sugiere utilizar el híbrido Verónica por su excelente adaptación y rendimiento.
- Aplicar una fertilización química en una fórmula 140-80-60; en base a los análisis de suelo para esta zona se sugiere realizar la fertilización con 10-30-10 a fondo de surco en la siembra en una dosis de 250 Kg/ha (5,5 sacos) y 183 Kg/ha (4 sacos) utilizando como fuente la urea, esto al momento de aporque.
- Si se va a cultivar romanesco con abono orgánico se debe utilizar; Te de frutas en una dosis de 366.7 ml/ litro de agua y aplicar vía foliar cada 15, 30, 60 días.
- Económicamente se sugiere utilizar el híbrido Verónica con aplicación de fertilización química por la mayor rentabilidad producida en un solo ciclo.
- Realizar la transferencia de resultados, tecnología para la capacitación de los compañeros estudiantes, en cultivos y fertilizantes orgánicos potenciales de esta manera mejorar los sistemas de producción e incentivar a la utilización de vióles orgánicos.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1 RESUMEN

Los alimentos orgánicos y naturales ya han ganado un espacio importante en el mercado mundial. El romanesco en Europa se realiza en la Gran Bretaña francesa, al sur de Inglaterra, en Italia y España. Se estima una superficie del cultivo en un total de 2.250 hectáreas, de las cuales 800 se cultivan en España y de ellas el 80% en la zona mediterránea, (Valencia y Murcia) con destino mayoritario a la exportación en fresco. En el Ecuador se empezó a conocer a principio de la década de los noventa por la empresa, ECOFROZ quien se dedicó a cultivar cuarenta hectáreas en el sector de Machachi, así como también, NINTANGA con una hectárea quincenal de siembra por el sector de Salcedo y para el año 1999 aumentó en 285 hectáreas, fue el año que más superficie se dedicó a este cultivo, con una producción de 2128 toneladas y una producción media de 7,46 t/ha. El uso deficiente de los agroquímicos y malas prácticas agrícolas de los agricultores y técnicos, ha producido un grave daño en la naturaleza como la contaminación del ambiente con todos sus componentes, residual de pesticidas en los productos, pérdida de la biodiversidad, erosión severa del suelo y costos de producción más elevados. Con la presente investigación se validarán componentes tecnológicos para mejorar la eficiencia de las cadenas productivas de los sistemas de producción locales y de esta manera contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los agricultores. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: Evaluar agrónomicamente dos híbridos de romanesco (*Brassica oleracea* L), con cuatro tipos de fertilización, tres orgánica y uno química. Estudiar los componentes del rendimiento de dos híbridos de romanesco en la Comunidad de Laguacoto. Evaluar el efecto de la fertilización orgánica y química en dos híbridos de romanesco. Realizar un análisis económico relación Beneficio – Costo (RB/C.). La presente investigación se llevó a cabo en la Comunidad de Laguacoto. Parroquia Veitimilla, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, la cual se encuentra ubicada a 2640 msnm. Los principales resultados obtenidos fueron: La respuesta agronómica de romanesco en lo que hace referencia al rendimiento; el híbrido que

mejor adaptación tuvo en la zona fue el A₁: (Verónica) con 116447,7 Kg/Ha. En cuanto a los tipos de fertilizantes aplicados fue el factor abonos (B), el mayor rendimiento por hectárea se registró en el B₁ (Químico) con un peso de 13182 Kg/Ha. Los mejores tratamientos seleccionados por su alto rendimiento en esta investigación fueron: el T₁ (Verónica, óptimo químico) con 14202 Kg/Ha; el T₅ (Natalino, óptimo químico) con 121616 Kg/Ha y el T₈ (Natalino, té de frutas) 120556 Kg/Ha. Los componentes que incrementaron el rendimiento de los híbridos de romanesco fueron: Altura de planta a los 30 y 60 días, diámetro de eje de pella, diámetro de pella y rendimiento parcela en kilogramos En promedio general lo que redujo el rendimiento en un 21% fue: días a la cosecha en el cultivo. Finalmente considerando desde el punto de vista agronómico y económico el mejor tratamiento fue la Verónica óptimo químico (T₁). Con los beneficios netos totales (\$/parcela), evaluados en esta investigación más altos con \$ 1,29/6 m² y la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 1,25 y una RI/C de 0,25. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,25 centavos de dólar.

6.2. SUMMARY

The organic and natural allowances have already won an important space in the world market. The Roman one in Europe is carried out in the French Great Britain, to the south of England, in Italy and Spain. He/she is considered a surface of the cultivation in a total of 2250 hectares, of which 800 are cultivated in Spain and of them 80% in the mediterranean area, (Valencia and Murcia) with majority destination to the export in fresh. In the Ecuador you began to know to principle of the decade of the ninety for the company, ECOFROZ who was devoted to cultivate forty hectares in the sector of Machachi, as well as, NINTANGA with a biweekly hectare of siembra for the sector of Salcedo and for the year 1999 increased in 285 hectares, the year that more surface was devoted to this cultivation was, with a production of 2128 tons and a half production of 7,46 t/ha. The faulty use of the agroquímicos and the farmers' agricultural practical malas and technical, it has produced a serious damage in the nature like the contamination of the atmosphere with all their components, residual of pesticides in the products, loss of the biodiversity, severe erosion of the floor and higher costs of production. With the present investigation technological components will be validated to improve the efficiency of the productive chains of the systems of local productions and this way to contribute to the improvement of the conditions of life of the farmers. The objectives outlined in this investigation were: To evaluate two agronomically hybrid of Roman (*Brassica oleracea* L), with four fertilization types, three organic and one chemical. To study the components of the hybrid yield of two of Roman in the Community of Laguacoto. To evaluate the effect of the organic fertilization and chemistry in two hybrid of Roman. To carry out an economic analysis relationship Benefit-Cost (RB/C.). The present investigation was carried out in the Community of Laguacoto. Parish Veitimilla, Canton Guaranda, County Bolívar, which is located to 2640 msnm. The main obtained results were: The agronomic answer of Roman in that makes reference to the yield; the hybrid one that better adaptation had in the area was the A1: (Verónica) with 116447,7 Kg/Ha. As for the types of applied fertilizers it was the factor (B), the biggest yield for hectare registered in him B1 (Chemical) with a

weight of 13182 Kg/Ha. The best treatments selected by their high-performance in this investigation were: the T₁ with 14202 Kg/Ha; the T₅ with 121616 Kg/Ha and the T₈ 120556 Kg/Ha. The components that increased the yield of the hybrid ones of Roman were: Plant height to the 30 and 60 days, diameter of pellet axis, pellet diameter and yield parcels on the average in kilograms general what reduced the yield in 21% was: days to the crop in the cultivation. Finally whereas clause from the agronomic and economic point of views the best treatment was the T₁. With the total net profits (\$/ it parcels), evaluated in this higher investigation with \$1, 29/ 6 m² and the relationship higher beneficio/costo: RB/C 1, 25 and a RI/C 0, 25. This means that the producer for each overturned dollar has a gain of \$0, 25 cents of dollar.

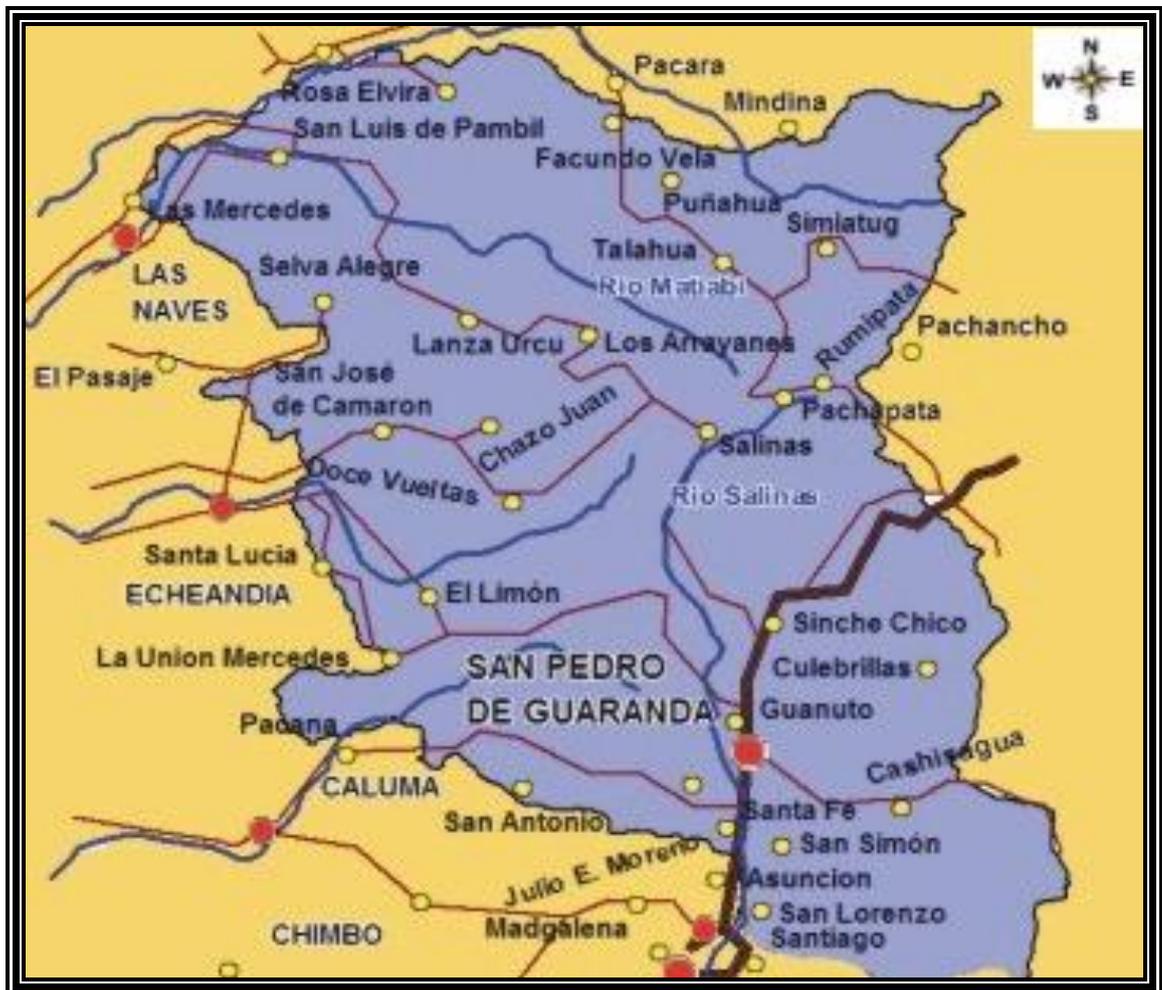
VII. BIBLIOGRAFIA

1. Bejo, G. 2008. Semillas de hortalizas, folleto, Pp. 50 - 52
2. CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. 2000. P. 115.
3. CRISTIAN, G. 2005 e INIAP, 2006. Tesis de Grado Universidad Estatual de Bolívar. Guaranda Ecuador. Pp. 42,44 y 46.
4. LÓPEZ, B. 1997. El cultivo de Romanesco en Aragón. <http://www.aragob.es/agripa/it97.pdf>.
5. LOPEZ, J. BORRAS, L. 1997. El cultivo de Romanesco en Aragón. <http://www.aragob.es/agri/pd/it97.pdf>
6. MAROTO, B, J.2007. El cultivo de la coliflor y el brócoli. Edición Mundial Prensa 2007 Pp. 39 – 45, 221 – 225.
7. MANUAL INTERNACIONAL DE FERTILIDAD DE SUELOS, 1997. Potash, phosphateinstitute. México pp. 128 – 167.
8. MAROTO, J. POMARES, F. BAIXAULIC, C. 2007. El cultivo de la coliflor y el brócoli. Edición Mundi Prensa. Barcelona España. Pp. 21 – 391.
9. SUQUILANDA, M. 2006. Manual para la producción orgánica. Editorial. UPS FUNDAGRO, pp. 221.
10. TECNICO EN AGRICULTURA. 2002. Tomo 3. Editorial Cultural S.A. Madrid – España. Pp. 464 – 475.
11. VASCONEZ, G. 2009. Entrevista personal. Arenal.
12. VIDAGRO. 2008. Ficha técnica abonos orgánicos Vidagro.

13. YAÑEZ, J. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales. Saltillo Coahuila. Pp. 1 - 22
14. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor>. 2011.htm)
15. (<http://www.fertilidad.com>. 2011.htm)
16. (<http://www.wikipedia.romanescu>.2011.htm)
17. (<http://www.infoagro/hortalizas/coliflor>.2011.htm)
18. (www.infojarticulos/macronutrientes/micronutrientes.2011.htm)
19. (<http://www.infoagro.hortalizas.coliflor.com>.2008.htm)
20. (<http://www.navarraagraria/arroma>.2011.htm)
21. (<http://www.navarraagraria.com>.2010.htm)
22. (<http://www.slhfarm.fertilidad.com>.2011.htm)
23. (<http://www.portal.aragob.es/pls/portal>.2010.htm)
24. (<http://www.infoagro.hortalizas/coliflor.com>.2011.htm)

ANEXOS

ANEXO. 1
MAPA DE UBICACION DEL ENSAYO



(Fuente: Mapa de provincia Bolívar)

ANEXO. 2

Análisis de suelo

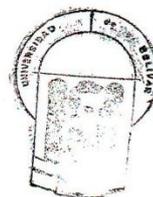
LABORATORIO DE SUELOS

NUMERO DE SOLICITUD	356
Muestra :	SUELOS
Lugar:	AGUACOTO II
Parroquia, Cantón:	VEINTIMILLA
Propietario:	NEICER CASPI
Solicitante:	NEICER CASPI
Cultivo anterior	MAIZ
Cultivo a sembrar	ROMANESCO
Fecha de Ingreso:	JULIO 28-2011
Fecha de Entrega de Resultados:	

Resultados Obtenidos:

PH	6,5
Densidad:	1,032
Porcentaje de humedad	19
Materia Orgánica	1,29
Nitrógeno Amoniacal:	5 ppm
Nitrógeno Nitratos:	30 ppm
Fósforo:	75 ppm
Potasio:	90 ppm
Calcio:	1000 ppm
Nitrogeno nitritos	XXX
Aluminio:	5 ppm
Hierro Férrico:	2,5 ppm
Sulfatos	XXX
Manganeso	XXX
Magnesio	80 ppm

OBSERVACION: suelo muy pobre, materia organica, fósforo y potasio bajo, elevado en magnesio



LADCE

(Fuente: Laboratorio de suelo. UEB)

ANEXO. 3

Base de datos

REPETICION	FACTOR A	FACTOR B	% PRENDIM	AP 30 DIAS	AP 60 DIAS	DIA EJE PELLA	DIAM PELLA	DIAS/COSECHA	RTO/PARCELA	RTO/HA
1	1	1	97	10.3	19.3	3.6	20.8	90	8.9	14833.3
1	1	2	100	9.5	18.7	3.3	16.8	120	6.8	11333.3
1	1	3	97	8.7	17.3	3.4	18.8	95	6.4	10666.7
1	1	4	91	10.3	19.1	3.3	14.2	95	5.8	9666.7
1	2	1	94	10.8	19.9	3.1	18.2	125	8.1	13484.8
1	2	2	100	8.3	16.2	2.9	12.3	125	3.7	6212.1
1	2	3	97	7.6	16.5	3.3	16.5	95	3.7	6166.7
1	2	4	100	8.7	17.6	3.3	14.0	125	7.3	12166.7
2	1	1	94	8.6	16.8	3.4	20.7	95	7.9	13106.1
2	1	2	100	10.9	18.3	3.3	15.8	125	5.3	8833.3
2	1	3	100	10.3	17.9	3.3	17.9	95	7.9	13166.7
2	1	4	100	9.0	17.7	3.0	14.4	130	6.4	10666.7
2	2	1	97	10.5	18.0	3.2	18.2	95	7.4	12333.3
2	2	2	100	8.7	17.0	3.3	11.1	125	3.4	5606.1
2	2	3	100	9	16.1	3.2	12.2	125	3.5	5833.3
2	2	4	97	10.7	19.3	3.5	16.1	95	7.2	12000.0
3	1	1	94	10.1	18.9	3.7	22.2	95	8.8	14666.7
3	1	2	94	9.1	17.7	3.5	16.2	95	6.2	10333.3
3	1	3	94	8.9	18.0	3.5	15.9	125	7.4	12272.7
3	1	4	100	10.3	20.1	3.1	14.4	125	6.1	10227.3
3	2	1	97	9.1	17.5	3.3	18.0	95	6.4	10666.7
3	2	2	97	9.3	18.5	3.3	12.7	125	4.5	7575.8
3	2	3	100	8.4	17.7	3.3	14.6	130	4.4	7272.7
3	2	4	100	9.47	17.9	3.4	20.8	90	7.2	12000.0

ANEXO. 4
FOTOGRAFIAS DEL ENSAYO
ANALISIS DE SUELO



CAPTURA DE M.B.A (microorganismos benéficos autónomos)



TRAZADO DE PARCELA



TRASPLANTE



APLICACION DE LOS ABONOS ORGANICOS



TOMA DE DATOS



VERONICA

NATALINO



VISITA DEL TRIBUNAL



ANEXO. 5

GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS

Absorción.- Movimiento de los iones del agua hacia dentro de la raíz de la planta

Aeróbico.- Solo existe crecimiento en presencia del oxígeno molecular

Aireación.- Permite o promueve el intercambio de los gases del suelo con los gases atmosféricos.

Aminoácidos.- Sustancia química orgánica en cuya molécula existe la función amina y la carboxílica. O sea, la de ácido orgánico.

Apical.- Relativo a un ápice o punta.

Auxinas.- Hormonas vegetales que participan en la elongación de tallos y hojas

Balance cuantitativo.- La acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra

Básal.- En la base de una formación orgánica o de una construcción.

Biosíntesis.- Síntesis de un determinado compuesto que lo realiza el mismo ser vivo

Bráctea.- Hoja modificada que nace en el pedúnculo de las flores de ciertas plantas.

Contenido ruminal.- Contenido aun no digerido que se encuentra en el estómago de los vacunos.

Corimbos foliares.- Acumulación de muchas flores.

Enzima.- Cualquiera de los activadores naturales de los procesos bioquímicos sintetizado por las células vivas.

Elongación.- Alargamiento.

Geotropismo.- Fenómeno trópico en el que el factor estimulante es la gravedad.

Helicoidal.- Superficie alabeada (curvas) de forma semejante a la concha de un caracol

Hormona.- Cualquier producto químico de naturaleza orgánica que sirve de mensajero químico, ya que producido en una parte de la planta tiene como "blanco" otra parte de ella.

Nativa.- Que nace naturalmente. Innato, propia y conforme a la naturaleza de cada cosa.

Pella.- Conjunto de tallitos en las crucíferas antes de florecer.

Plantas de días largos.- Aquellas plantas que florecen por encima de un umbral crítico.

Plantas de días cortos.- Aquellas que florecen por debajo de un umbral crítico

Plántulas.- Nuevo que ha de ser trasplantado.

Procesos de correlación.- Recibido el estímulo en un órgano, es amplificado y traducido y genera una respuesta en otra parte de la planta.

Racimo.- Inflorescencia constituida por un eje principal, que puede terminar con una flor y por varias flores laterales pedunculadas que se disponen como ramas de segundo orden.