

CAPÍTULO I

1 Marco Teórico

1.1 Características Botánicas de la Frutilla

1.1.1 Taxonomía

Reino: Vegetal

Phillum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grado de ordenes: Corolinos

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Rosoideae

Nombre científico: *Fragaria chiloensis* (L.) Mill.

Nombre común: Frutilla

Fuente: (Herbario universitario T.B.,2021)

1.2 Características Morfológicas

1.2.1 Raíz

El sistema radicular en general es fibroso y de desarrollo superficial, pudiendo alcanzar en sentido lateral hasta 30 cm y una profundidad de 30 a 50 cm, dependiendo del tipo de suelo, contenido hídrico del mismo y la variedad. La raíz está formada por raíces principales engrosadas de color oscuro y por un sistema de raicillas (secundarias) más finas de color claro, agrupadas en ramificaciones

laterales que poseen un periodo de vida muy corto, las raíces principales son las responsables del anclaje de la planta y del almacenamiento de reservas. Las raicillas son las responsables de la absorción del agua y nutrientes, bajo condiciones favorables, nuevas raíces emergen de la corona en la base de cada nueva hoja (Krisschbaum,2007).

1.2.2 Tallo (corona)

La corona es un tallo corto, colindrico y engrosado, de cuyos nudos emergen las hojas (Krischbaum, 2007).

Los estolones son tallos epigeos, rastreros, que se desarrollan a partir de yemas axilares de las hojas. Normalmente el estolón tiene dos entrenudos muy largos y el segundo tiene una yema apical con capacidad de emitir raíces y hojas dando así origen a una nueva planta (llamada hijuelo o plantin) que a su vez dará origen a estolones secundarios y terciarios (Scaglia et al., 1995). Hay una interacción entre planta madre e hija cuando aún están unidas: la planta hija afecta la floración de la planta madre y esta influye en el crecimiento vegetativo de la planta hija (Krischbaum, 2998).

La yema terminal, en estado vegetativo, siempre forma entrenudos muy cortos que alargan a la corona. Las yemas axilares, en cambio, pueden formar coronas laterales, estolones, o evolucionar para originar una inflorescencia (Krischbaum. 2007).

1.2.3 Hoja

Las hojas son normalmente compuestas, trifoliadas de color verde más o menos oscuro brillante, de bordes acerrados y haz pubescente. Los peciolo son generalmente largos y pubescentes (Krischbaum, 2007). En el periodo invernal se tornan rojizas, presentando un color rojo intenso en climas fríos. Las hojas pueden tener un gran número de estomas, tal como se ha reportado en algunas variedades como Elsanta: 173 estomas mm² y Elsinore: 271 mm² (Orsini et al., 2012).

1.2.4 Flor

Las flores son perfectas o hermafroditas y están reunidas en inflorescencias cimosas (Krischbaum, 2007). Cada flor presenta un cáliz formado por cinco sépalos, una corola con cinco pétalos blancos con numerosos estambres dispuestos en tres verticilos insertos en la periferia del receptáculo, que tiene la forma de copa invertida (Mitidieri, 2004). En el extremo del receptáculo se encuentran los órganos femeninos o pistilos, dispuestos en espiral y en número, una variable. Los mismos están formados por el ovario, estigma, y estilo, conteniendo un ovulo que, una vez fecundado dará origen a un aquenio (fruto).

Los pistilos, si el clima es fresco, pueden permanecer receptivos por 10 días (Gariglio, 1995).

La polinización es predominante cruzada y realizada por insectos (entomófila), por la gravedad y el viento (anemófila) (de Oliveira et al., 1983), siendo las dos primeras las más importantes (Coonor, 1972). La fecundación de los óvulos es indispensable para inducir al desarrollo del receptáculo, ya que la frutilla propiamente dicha es un fruto agregado, formado por receptáculo, cuyo desarrollo depende de la fecundación de los óvulos. El receptáculo, que es la parte comestible, sostiene los verdaderos frutos que son los aquenios (Kirschbaum, 2007). La fecundación de todos los óvulos constituye la premisa indispensable para el desarrollo regular del fruto. Si la polinización es parcial, esa parte del receptáculo no se desarrolla, quedando deprimida y dando lugar a frutos deformes (Gariglio, 1995).

El tamaño del fruto es controlado por la dimensión del receptáculo y el número de aquenios (Hortynski y Zebrowska, 1991). La ubicación del receptáculo floral influye sobre su tamaño, siendo el primer orden de la inflorescencia el más grande, y los que siguen progresivamente más pequeños.

La forma del fruto es variable, pudiendo ser globosos, cónicos, con o sin cuello, entre otras variantes (Krischbaum, 2007).

1.3 Requerimientos Edafoclimáticos del Cultivo

La frutilla se adapta a todo tipo de climas, expresando mejor su potencial en zonas cálidas, libres de heladas primaverales y vientos, sin precipitaciones en periodo de cosecha ni altas temperaturas desde septiembre a marzo. En zonas costeras el cultivo se puede producir anticipadamente, permitiendo abastecer el mercado cuando existe poca oferta de fruta.

Las variedades responden a lo largo del día (horas luz), frío recibido antes de la plantación, temperatura durante el desarrollo vegetativo y floración que incidirá en el rendimiento final. Los aspectos más relevantes se detallan a continuación. (INIAINDAP, Santiago 2017).

1.3.1 Fotoperiodo

Se refiere a la cantidad de horas luz que tiene un día también denominado *largo del día*, factor de influencia en la formación de las yemas florales, crecimiento vegetativo, desarrollo de estolones, tamaño de hojas y su longitud de su peciolo, cantidad y calidad de frutos.

1.3.1.1 Días largos: Días con más de 12 horas de luz. Favorece el crecimiento de las yemas asexuales o vegetativas es decir el desarrollo de hojas y estolones. Estos últimos inician su emisión con 12 a 14 horas luz y disminuye con menos de 10 horas. El área foliar y extensión del peciolo aumenta con el largo del día, siendo mayor a fines de primavera y disminuyendo a inicios de otoño.

1.3.1.2 Días cortos: Entre 8 a 11 horas de luz al día favorece el crecimiento de yemas sexuales o fructíferas. Neblinas matinales simulan como fotoperiodos cortos que, junto con temperaturas frías, permiten cosechas más extensas. (INIA-INDAP, Santiago 2017).

1.3.2 Temperatura

Se cultiva en zonas desde 1.200 hasta 2.500 m.s.n.m. la temperatura óptima para el cultivo es de 15° a 20°C en el día y de 15 a 16°C en la noche, temperaturas por debajo de 12°C durante el cuajado dan lugar a frutos deformados por el frío, en tanto que un clima muy caluroso puede originar una maduración y una coloración

del fruto muy rápida, lo cual le impide adquirir un tamaño adecuado para su comercialización. (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

Un normal aporte de frío producirá un rápido crecimiento foliar, normal diferenciación de yemas florales y escasa emisión de estolones, es decir una planta muy equilibrada con un gran potencial de producción.

Las plantas entran en receso de latencia con temperaturas entre 0° y 7°C . en este periodo se produce una acumulación de reservas en forma de hidratos de carbono en la corona y las raíces principales. En general ocurre desde fines de otoño e invierno se caracteriza por el pequeño tamaño de las hojas, que toman un color rojizo - violáceo.

El número de horas frío necesarias para lograr desarrollo y buenos rendimientos van de 380 a 700 horas acumuladas de temperaturas entre 0° y 7°C , en otoño.

- Frío suficiente :Planta con buen desarrollo y fructificación.
- Frío insuficiente :Bajo desarrollo y fructificación.
- Sin frío :Poco vigor y baja producción.
- Excesivo frío :Gran crecimiento vegetativo.

Las raíces se desarrollan mejor con temperaturas mayores a 12°C en el suelo. Esta se puede manejar con el uso de mucho y condiciones de humedad adecuada. Si en primavera la temperatura del suelo es inferior, se inhibe la aparición de raíces absorbentes. (INIA-INDAP, Santiago 2017).

1.3.3 Agua

La frutilla es un cultivo que requiere un abastecimiento hídrico constante en primavera y verano. La calidad del agua es fundamental, ya que la planta de frutilla es muy sensible a elementos químicos. El agua no debe tener conductividad mayor a $0,8 \text{ ds/m}$ (densidad por metro energía que requiere la planta para obtener el agua del suelo: a mayor valor exige mayor esfuerzo por parte de la planta para extraer agua, afectando a la producción final), para permitir una alta producción y

evitar problemas por presencia de sodio, calcio, boro o cloruros que afectan en el desarrollo de la planta, la firmeza y tamaño del fruto.

A medida que aumenta la conductividad eléctrica disminuye la producción:

0,9 ds/m 10%

1,2 ds/m 25%

1.7 ds/m 50%

Para controlar la salinidad es preciso contar un buen sistema de drenaje y riego eficiente, según el estado fenológico de la planta, usando equipos de apoyo para medir la humedad del suelo, conocer el valor de la evapotranspiración en el sector donde se ha establecido el cultivo, tipo de suelo, uso de mulch, entre otros. (INIA-INDAP, Santiago 2017).

1.3.4 Suelo

La planta de la frutilla se adapta bien a los suelos de textura franco- franco arenoso con buen drenaje, con una profundidad mayor a 80 cm. En suelos livianos o arenosos la temperatura aumenta fácilmente, por lo que la producción de fruta es anticipada; en cambio un suelo arcilloso y con menos contenido de aire la temperatura es más baja y, por ende, la fructificación es más tardía (INIA-INDAP, Santiago 2017).

Requieren terrenos planos o con lomajes suaves, óptimo es la exposición norte - oriente. Con fertilidad media alta y contenidos de materia orgánica entre 2 y 3%.

Es preferible usar suelos en rotación con avena o pradera natural, evitar usar aquellos en los que previamente se cultivó frutilla, tomate, papa, ají, pimentón, melón, sandía y/o zapallo.

Se recomienda el uso de camellones altos confeccionados con enmiendas orgánicas como compost, humus, bocashi u otro bio preparado para mejorar la capacidad de retención de humedad, estructura y fertilidad del suelo y con ello evitar problemas sanitarios en el sistema radicular provocado por el mal drenaje.

El pH óptimo es de 6.5 a 7.5, aunque en suelos con pH de 5,5 a 6.5, no presenta problemas. Se deben evitar los suelos salinos, con concentraciones de sales que originen conductividad eléctrica en extracto saturado superiores a 1mmhos/cm, ya que, niveles superiores pueden originar disminución en la producción (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

Además, es muy sensible a la presencia de cal (carbonato de calcio), sobre todo a niveles superiores al 6%, desarrollando una clorosis consecuyente.

1.4 Manejo del Cultivo

1.4.1 Variedades

Las cuantiosas variedades cultivadas, derivan generalmente de las especies siguientes:

fragaria Vesca, fragaria alpina, fragaria grandiflora, fragaria daltoniana, fragaria virginiana, fragaria chiloensis, y otras especies tanto europeas como americanas.

1.4.1.1 Variedades de día corto: Su inducción floral ocurre cuando los días comienzan a acortarse y las temperaturas medias son moderadas (finales de verano a otoño). Pasan el invierno en reposo y producen concentradamente en primavera, generalmente en los meses de noviembre y diciembre.

Algunas de las variedades más conocidas:

Pájaro, Chandler, Douglas, Oso Grande y Camarosa.

1.4.1.2 Variedades de día neutro: su inducción floral ocurre independientemente del fotoperiodo (número de horas luz). Las yemas son inducidas en forma permanente, solo las altas o las bajas temperaturas afectan el fenómeno inductivo.

En este tipo de variedades, la producción no es concentrada en primavera, sino que se prolonga desde la primavera hasta el otoño.

Algunas de las variedades más conocidas: selva y Brighton, Fern, Sweet Charly. (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2 Principales Variedades Cultivadas

1.4.2.1 Tioga

Su adaptación es excelente. Es la de mayor distribución mundial. La producción anual depende mucho del manejo y época de siembra. Normalmente esta entre 30 a 60 toneladas y entre el 50 y 60% de la fruta cumple las normas de exportación. Es una variedad un poco tardía ya que alcanza la máxima producción a los siete meses si la planta es importada; si es nacional, su máxima producción es a los cuatro meses. El tamaño del fruto es grande. Los primeros frutos tienen un tamaño de 12 a 14 gramos. El tamaño promedio para costa rica es 8-10 gramos. La fruta es muy sólida y resiste bien el transporte. (© EORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2.2 Douglas

Su adaptación al país es muy buena. Es una selección de Tioga Turf con gran aceptación en el mercado. La producción anual esta entre 30 y 50 toneladas. Con un buen manejo y época de siembra adecuada, la producción puede aumentar considerablemente. Entre 60 a 70% de la fruta, cumple con las normas de exportación si recibe un buen manejo. En cuanto a precocidad es más temprana que Tioga; su producción máxima se adelanta quince días en relación a Tioga.

El tamaño del fruto es muy grande. Los primeros frutos son de 20 gramos o más. El peso promedio estas entre 14 y 16 gramos. El fruto a pesar de su tamaño resiste muy bien el manejo y transporte.

La planta de día corto y de color muy claro, por lo cual, tiende a confundirse con alguna deficiencia o enfermedad. Presenta una segunda flor después de 20 días de la primera.

Tiene elevada capacidad para producir coronas, es muy precoz.

El fruto es regular, mejor aspecto cuando se cultiva bajo plástico. Es firme y se adapta bien al transporte. (© EORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2.3 Chandler

Variedad de la universidad de California, es una planta semi - erecta de día corto, de tamaño medio, hojas de color verde pálido. Posee buena capacidad de producir coronas, se adapta bien a una gran diversidad de condiciones edafoclimáticas y tiene un alto potencial de producción. El fruto tiene buen tamaño, es firme, buen sabor y color rojo por dentro. En determinadas condiciones climáticas la maduración es incompleta, quedando el ápice de la fruta de color verde o blanco. Presenta una leve tendencia a oscurecerse. Con mejor resultado en plantaciones de verano, aunque si se planta en otoño temprano, en lugares costeros de temperaturas tibias en invierno, se comporta muy bien.

Muy cotizada por la agroindustria por sus cualidades organolépticas, con buen equilibrio azúcar-acidez, es por ello que esta variedad es especialmente apropiada para la industria del congelado.

La frutilla variedad Chandler, puede usarse en plantaciones de invierno y verano, esta variedad es especialmente apropiada para la industria del congelado y mermeladas. Su fotoperiodo es de día corto. (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2.4 Selva

Su adaptación es muy buena, por sus características de diámetro produce bien a diferentes altitudes. Es muy precoz. La planta importada se adelanta hasta sesenta días a las variedades de día corto. El tamaño del fruto es grande, el peso promedio es de 12 a 14 gramos. Este fruto es más resistente que Chandler. Entre 70-80% de su fruta, califica para exportación.

La planta es de día neutro vegetación vigorosa y muy densa, se adapta bien a suelos de poca fertilidad, pero es sensible a Botrytis, oídio y viruela, también es atacada con facilidad por la arañita roja. Es muy productiva necesita frío antes de la plantación (1000 horas a 7°C). El fruto es alargado y regular, de buena presentación, color rojo brillante y no oscurece. Buen tamaño y muy firme, no tiene muy buen sabor y firmeza, es poco jugosa y muy dura al final de la temporada, puede plantarse en verano, pero da mejores resultados en plantaciones de invierno. Muy buena

variedad para producciones más tardías. Los resultados son muy dependientes del manejo (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2.5 Camarosa

Variedad de la universidad de California, de día corto, fruto grande, muy precoz, de color rojo brillante externamente, interior muy coloreado y de buen sabor y firmeza, muy piramidal, larga, muy regular en toda la temporada, con un promedio de peso superior a los 26 gr., esto ayuda a que la cosecha sea más fácil, rápida y por consecuencia con menor costo.

Muy cotizada por los comercializadores pudiendo ser enviada a diferentes lugares con buena duración de postcosecha.

Hábito de crecimiento similar a Chandler, con mayor desarrollo se recomienda una densidad de plantación de 6 plantas/ m². Presenta una asombrosa productividad, precocidad, calidad y adaptación a las condiciones agroclimáticas de la mayoría de zonas frutilleras en el mundo. Requiere de una licencia para su multiplicación y los productores deben pagar un Royalty. Es sensible a enfermedades fungosas como “Oídio” en especial en climas lluviosos y calurosos, por lo que hay que prestar atención a prevenir con aplicaciones de pesticidas a tiempo. Y plantar a mayor distancia. Se puede plantar en otoño y verano, respondiendo con una producción temprana dependiendo del clima.

Se recomienda preparar muy bien el suelo, debe quedar suelto para permitir buena aireación radicular, en esto es más exigente que otras variedades. Se obtienen rendimientos superiores a 1 kg. Por planta, lo que, unido a la calidad de su fruto, lo hacen una de las más solicitadas para la venta en fresco y para la agroindustria. Camarosa con altas temperaturas deja de producir, no así aromas y diamante.

En muchas zonas productoras de frutilla, la variedad californiana **Camarosa**, ha desplazado totalmente a las europeas, ocupando un 98% de la superficie dedicada a la frutilla y todo ello gracias a su mayor productividad, precocidad, calidad y adaptación a las condiciones agroclimáticas. Esta es una variedad de día corto

originada en la Universidad de California, que requiera de licencia para su multiplicación y los productores tienen que pagar un Royalty. Presenta un fruto grande, muy precoz, de color rojo brillante externamente, interior muy coloreado y de buen sabor y firmeza. Se recomienda una densidad de plantación de 5 plantas/m². (© ECORFAN-Bolivia, 2014).

1.4.2.6 San Andreas

Es una variedad de día neutro moderado (remontante) de excelente calidad de fruta similar al Albión, tienen buen sabor, con poca necesidad de frío en vivero, resistente a enfermedades. Es más precoz que Camarosa en plantación de otoño con curva de producción sin picos y estable durante todo el ciclo, mantiene tamaño hasta final de la campaña y muy buena producción,

Puede significar para el agricultor la mejor variedad para mantener menos trabajadores por hectáreas (ha) durante más tiempo y evitar el abonado de superficie por falta de mano de obra en los meses de producción.

Se adapta muy bien a distintos tipos de plantas (macetas, alveolos, fresca, congelada) fecha de plantación y producción de frutas durante todo el año en distintos países del mundo, posiblemente la primera variedad de día neutro que se adapte a mercados de variedades de día corto. Produce mucho menos estolones que Albión cuando está en producción de fruta, es muy resistente a Phytophthora y Antracnosis, inclemencias de tiempo, con menos incidencias de Botritis y Oídio.

Fruta muy firme, más que candonga, con color rojizo medio brillante y sabor y olor excelente sensible a la carencia de boro necesario seleccionar plantas con diámetro de corona de 0,8 cm en adelante y totalmente paridad del vivero, en caso contrario será mejor para el arranque.

Plantaciones tempranas para desarrollar coronas laterales en un marco de 25x 25 cm, usar un abono a base que tenga entre 15- 20% de N y entre 8-15% P y K según análisis de suelo.

Muy precoz y productiva, pero hay que ayudar a la planta desarrollar coronas laterales antes que cuaje sus primeras frutas. Cortar las primeras flores y estolones para estimular el crecimiento, necesitamos 2 o 3 coronas laterales antes de cuajar la fruta. Mayor aporte de agua, mantener siempre el lomo húmedo.

Empezar un programa de nutrición foliar a las 2 o 3 semanas de plantar, durante las siguientes 6 a 8 semanas aplicar bastante N para desarrollar coronas laterales, luego de bajar las dosis N y subir la cantidad de K y P. (Eurosemillas 2021)

1.4.2.7 Albión

Su principal característica es su excepcional calidad de fruta, tanto por tamaño (Superior a diamante) como por sabor y firmeza de la fruta (del orden de 32 gramos por fruta). Albión es una variedad que mezcla las cualidades buenas de diamante y las de aroma, es de muy fácil recolección y aguanta más la postcosecha que estas dos, tiene mejor sabor y aspecto.

Albión es muy resistente a Antracnosis, Verticilo y Phytophthora. Y más resistente que aromas a araña roja. (Eurosemillas 2021)

1.4.3 Preparación del Suelo

Pérez (1993), menciona que el suelo suelto (de tipo franco arenoso) sería el adecuado para optimizar el crecimiento de la planta. Si el suelo es muy pesado (arcilloso) con poca capacidad de infiltración, se debe agregar algún material para acondicionarlo, por ejemplo, turba, arena, estiércol, etc. Por el contrario, si es muy liviano (arenoso) con poca materia orgánica se debe agregar compost, abonos, turba, etc. Se recomienda una labor de arado de 25 a 35 centímetros.

Para Juscafresa (1998) señala que la formación de caballones en el cultivo, por lo regular mecánica, y en los mini cultivos a mano. La distancia aproximada entre unos y otros puede ser entre los 30 y 35 cm y de unos 15 cm de altura. Una vez formado, la tierra estará dispuesta para la plantación. Según Pérez (1993) los caballones pueden tener una anchura de 60 centímetros. Sobre estos se plantan los fresones en dos líneas paralelas y con una distancia de 30 cm entre plantas.



Fuente: <https://docplayer.es/amp/14939410-Manual-de-frutilla-manual-de-frutilla.htn>.

1.4.4 Trasplante y Densidad

Stolk (1998), señala que es preferible plantar en días nublados o en últimas horas de la tarde. Se deben colocar a una distancia de 0,20- 0,40 m entre sí. Se dará especial atención a los siguientes puntos a) las raíces han de quedar bien distribuidas dentro de los pequeños hoyos; b) el cuello de la planta debe quedar a nivel del suelo; c) se ha de comprimirse bien el suelo de su alrededor. Cualquier falla en estos aspectos determinará la muerte de muchas plantas y la reducción de las cosechas.

Antes de la plantación, si las raíces de la planta son excesivamente largas, deben recortarse a 2-3cm. Se plantarán con azadón, y nunca con estacas, por correr el riesgo de quedar sus raíces (Juscafresa, 1998). Stolk (1998), señala que al finalizar la siembra se dará un riego de asiento con lo que se logrará que las plantas queden en mejor contacto con el suelo.

1.4.5 Cobertura

Folquer (1986), indica que la cobertura consiste en extender sobre el suelo un material de plástico, generalmente polietileno, de forma que la planta va alojada en agujeros realizados sobre dichas laminas, la impermeabilidad del material evita la evaporación de agua del suelo lo que convierte en un buen regulador hídrico y economizador de agua. El sistema contribuye a incrementar la precocidad de la cosecha y la temperatura media de la zona donde se sitúan las raíces de la planta.

Para Lorente (2007), el acolchado se utiliza para evitar que el fruto se ensucie con el contacto con el suelo, y también para conseguir producciones más precoces.

1.4.6 Riego

Pérez (1993), indica que los riegos frecuentes y cortos, que mantengan el ambiente húmedo son los más convenientes, principalmente en verano.

Para Stolk (1998), la fresa es muy exigente en cuanto a humedad del suelo y, como se dijo, no tolera ni el exceso ni deficiencia de agua; por lo tanto, deberá prestarse especial atención en no incurrir en ninguno de los extremos, y ajustar la frecuencia de los riegos a las características de cada zona.

Folquer (1986), dice que la fresa es un cultivo muy exigente tanto en la cantidad de agua, bien repartida y suficiente a lo largo del cultivo, como en la calidad que presente esta; presenta gran sensibilidad a la salinidad, no soporta concentraciones de 1 gramo por litro de agua. Se considera que la planta tiene un consumo hídrico de 400 a 900 mm/año

1.4.7 Desmalezado

Según Pérez (1993) el terreno se debe mantener limpio lo cual se consigue con las labores de escarda que se debe hacer para eliminar las hiervas.

Para Stolk (1998), se harán muy superficialmente y con el solo objeto de controlar el desarrollo de malas hiervas. Resultan costosas, pues generalmente hay que hacerlos a mano.

1.4.8 Supresión de Flores y Estolones

Pérez (1993), indica que normalmente la frutilla suele emitir estolones en verano y raras veces en otoño si los colores se prolongan. Como se sabe, si la planta produce estolones, no dará floración al mismo tiempo, por lo cual aquellas se deben suprimir.

Pérez (1993), también menciona que a veces al poco tiempo de trasplantar, cuando la planta aún no tiene vigor, empieza a florecer, estas primeras flores se deben

suprimir para que la planta tome su vigor conveniente, ya que en caso contrario se quedara pequeña y disminuirá su rendimiento.

Para Stolk (1998), al iniciar la floración se recomienda eliminar las primeras flores para fortalecer las cepas.



1.4.9 Cosecha

Folquer (1986), dice que debido a que la fruta es altamente perecedera, debe cosecharse cada tres días y manejarse con mucho cuidado.

Para Pérez (1993), la recogida se hace escalonada a medida que vaya madurando los frutos, siendo preferible realizarla en las primeras horas de la mañana, antes que el sol aliente demasiado. Al principio se hace cada dos días; en plena producción se impone la recogida diaria.

Pérez (1993), indica que el corte solo se debe hacer con el índice y el pulgar cortando el pedúnculo con la uña a un centímetro del fruto, procurando tocarle lo menos posible con la mano.

La fresa cosechada debe protegerse de los rayos solares y depositarse a la sombra hasta su transporte al mercado, que tendrá lugar lo más pronto posible y siempre a resguardo del sol (Stolk1998)

El manejo apropiado de las fresas durante la postcosecha es esencial. Enfriar las fresas eliminara el calor de campo, y aumentara su vida útil. Cosechar temprano en la mañana, cuando la temperatura es más fresca, y luego pre-enfriar la fruta, antes de ser transportada, extenderá la vida útil significativamente (NCAT, 2007).

1.4.10 Rendimiento

IBTA, (1978), indica que la frutilla tiene un rendimiento aproximado de 300-350 gr/planta en plantaciones de otoño. Mientras que, en plantaciones de verano, rendimientos de 510-700 gr/planta.

Para Pérez (1993), la producción se puede considerar de unos 350 gr/planta, lo que supone 2,1 a 2,8 kilos por metro cuadrado, con un rendimiento de 1,5 a 2 kg/m².

1.4.11 Plagas y Enfermedades

1.4.11.1 Enfermedades Causadas por Hongos y Bacterias

1.4.11.1.1 Enfermedades por Bacterias

Antracnosis (*Colletotrichum spp.*). Giménez Gustavo (2003).

Oídio o polvillo (*Sphaeroteca macularis fsp. Fragaria*). Giménez Gustavo (2003).

Moho gris (*Botrytis cinerea*). Giménez Gustavo (2003).

Mancha angular (*Xantomonas fragarie*). Giménez Gustavo (2003).

1.4.11.1.2 Enfermedades por Hongos

Podredumbre de corona y fruto (*Phytophthora cactorum*). Giménez Gustavo (2003).

Podredumbre de corona por rhizoctonia (*Rhizoctonia spp.*) Giménez Gustavo (2003)

Marchitamiento (*Verticillium dahliae*). Gimenez Gustavo (2003).

Raíces Negras (*Pythium spp., Cilindrocarpon spp., Fusarium spp., Rhizoctonia spp.*) Giménez Gustavo (2003).

1.4.11.2 Manchas Foliares

Viruela (*Mycosphaerella fragariae-Ramularia tulasnei*). Giménez Gustavo (2003).

Quemado (*Diplocarpon earliana*). Giménez Gustavo (2003).

Tizón (*Phomopsis obscurans*). Giménez Gustavo (2003).

1.4.11.3 Plagas: Insectos y Acaros

Trips (*Frankliniella Schultzei*, *f. occidentalis*, *Thrips tabaci*). Paullier Jorge (2003).

Arañuela (*Tetranychus urticae*). Paullier Jorge (2003).

Pulgones (*Chaetosiphon fragaefolii*). Paullier Jorge (2003).

Cascarudo (Posiblemente genero lobiopa). Paullier Jorge (2003).

Lagartas cortadoras (*Agrotis ípsilon*, *Peridroma saucia*). Paullier Jorge (2003).

1.4.11.4 Enfermedades Causadas por Virus y Organismos Afines

1.4.11.4.1 Enfermedades por Áfidos

En este grupo se encuentran las enfermedades más importantes y de mayor distribución mundial. La mayoría no presentan, en cultivares comerciales, otros síntomas diferentes al “degenera miento” ya descrito. En la virosis más difundida a nivel mundial, pudiendo ocasionar reducción de rendimientos entre 20 y 30% en infecciones simples y aun mayor en infecciones múltiples. Maeso Diego (2003).

“Arrugado” de la Frutilla (*Strawberry crinkle virus, SCrV*). Maeso Diego (2003).

“Amarillamiento Leve de los Margenes Foliares” (*Strswberry mild yellow-edge-disease, SMYED*). Maeso Diego (2003).

“Moteado” de la Frutilla (*Strawberry mottle virus, SmoV*)

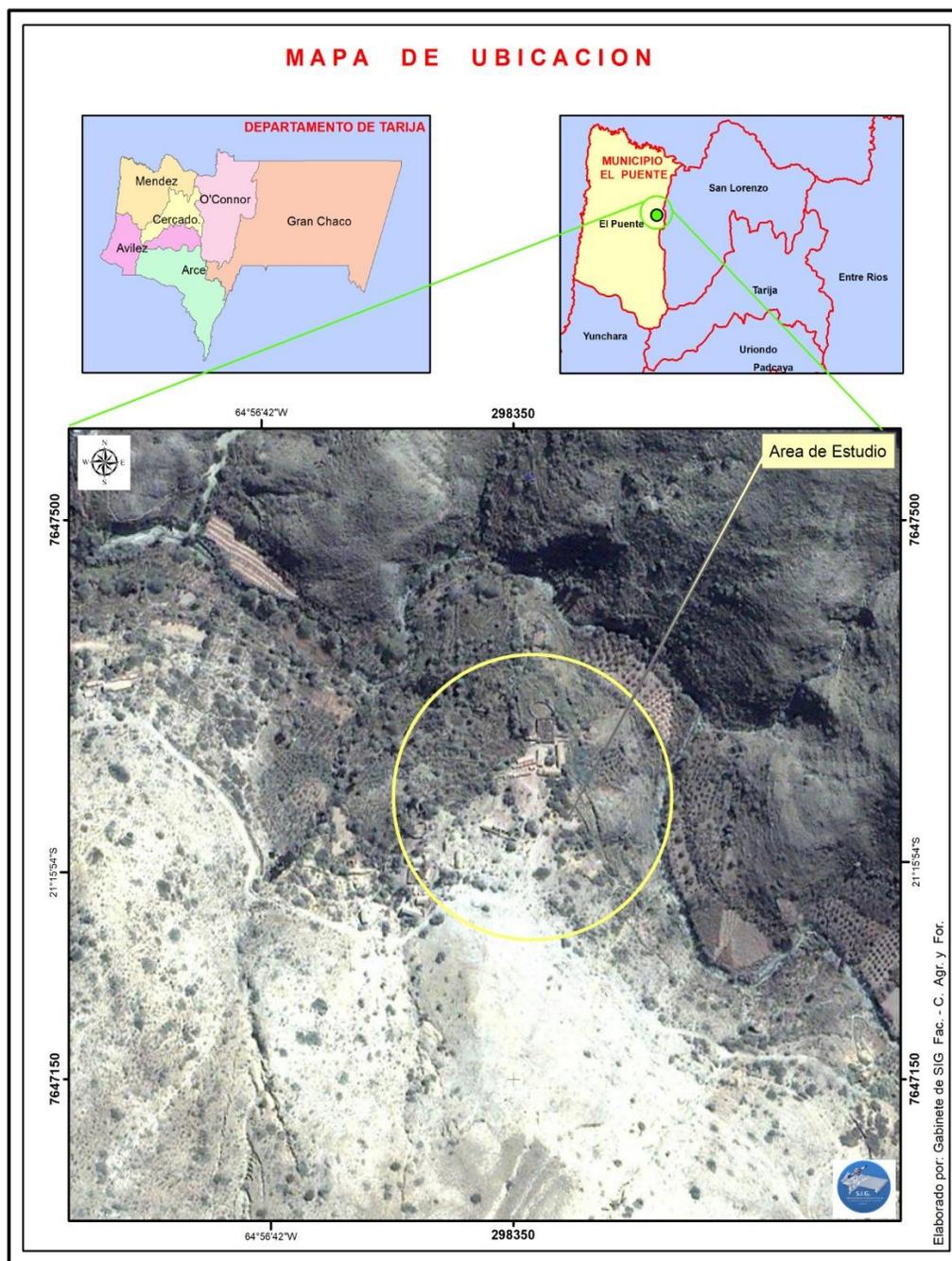
“Bandeado” de nervaduras (*Strawberry vein banding virus, SVB*). Maeso Diego (2003)

CAPÍTULO II

2 Materiales y Métodos

2.1 Ubicación

2.1.1 Localización de la Zona



El trabajo de investigación, se llevó a cabo en la localidad de Potreros, comunidad Paicho Sud, municipio el Puente, provincia Méndez, departamento de Tarija. Con coordenadas 64°56'42" W, 21°15'54" S.

2.2 Características de la Zona

2.2.1 Clima

La comunidad de Paicho sud se encuentra ubicada a una altura de 2.955 m.s.n.m. a 80 kilómetros de la ciudad de Tarija, para llegar a esta comunidad se tarda al menos 2 horas y media. (el Periódico).

| | ENE | FEB | MAR. | ABRI | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
|-------------------------|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| TEMPERATURA MÍNIMA(C) | 15 | 15 | 14 | 12 | 7 | 4 | 3 | 5 | 8 | 13 | 14 | 16 |
| TEMPERATURA MÁXIMA(C) | 27 | 26 | 26 | 25 | 24 | 24 | 24 | 26 | 26 | 28 | 28 | 28 |
| TEMPERATURA PROMEDIO(C) | 22 | 21 | 20 | 19 | 17 | 15 | 14 | 16 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| LLUVIA (mm) | 139 | 129 | 79 | 25 | 3 | 1 | 1 | 2 | 7 | 35 | 66 | 126 |

Fuente: <https://www.lugaresturisticos.com.ar/infoClima.php?id=5057071380>

El mes más frío es julio y el mes más cálido es enero, por otro lado, la estación más lluviosa es verano y el mes más lluvioso es enero. La estación más seca es invierno, y el mes más seco es junio.

2.3 Características Agronómicas

2.3.1 Agrícolas

- Durazno: *Prunus pérsica* L.
- Nogal: *Juglans regia* L.
- Tuna: *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.
- Maíz: *Zea mays* L.
- Papa: *Solanum tuberosum* L.
- Cebolla: *Allium cepa* L.

2.3.2 Pecuarias

- Caprinos
- Aves

2.4 Materiales.

2.5 Material Vegetal

El material vegetal que se usó como objeto de estudio, fueron dos variedades de frutilla, V1=Albi3n y V2=San Andreas son variedades con caracter3sticas muy interesantes para el mercado, tambi3n est3n entre las variedades m3s utilizadas para una implantaci3n.

2.5.1 V1=Variedad Albi3n

Es una variedad con cualidades buenas para el mercado en fresco, es la variedad que acumula mayor cantidad de az3car, pero tambi3n es muy demandada para el congelado. La planta tiene un tama3o intermedio de lento crecimiento inicial si las temperaturas en primavera son bajas.

Su fruto es de color rojo externo de hombros m3s claros y pulpa de color moderado cuando las temperaturas son bajas, con gran acumulaci3n de az3car (10-14° brix). Es un fruto muy firme, con excelente vida para postcosecha.

2.5.2 V2=San Andreas

Tiene excelentes cualidades para mercado en fresco, sus frutos son grandes y uniformes. La planta tiene un tama3o intermedio y de r3pido crecimiento vegetativo, adecuado para cultivo forzado.

Su fruto muy firme y con adecuado comportamiento postcosecha, es de color rojo parejo y pulpa blanca.

2.5.3 Materiales de Campo

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| ➤ Azad3n | ➤ Tubos PVC 1'' E-40 |
| ➤ Rastrillo | ➤ Llave de paso con uni3n universal |
| ➤ Pala | ➤ V3lvula de aire |
| ➤ Nailon polietileno | ➤ Filtro de anillas |
| ➤ Hilo | ➤ Cuplas |
| ➤ Estacas | ➤ T universal |
| ➤ Cinta m3trica | ➤ Codos |
| ➤ Balanza | |

- Manguera ciega
- Gomitas para conectores iniciales.
- Conectores iniciales
- Mini válvulas
- Tinaco

2.5.4 Materiales de Escritorio

- Computadora
- Calculadora científica
- Celular para tomar fotos

2.6 Metodología

Se empleo el método estadístico para poder ordenar y presentar la información de tablas, para poder permitir una visión mejor y general del tema dando racionalidad al mismo. Esta metodología se dividió en tres etapas.

2.6.1 Etapa de Recopilación de Información

Es la etapa en la que se inició con la recopilación de información en bibliografías, revistas científicas publicadas en internet, páginas web y profesionales que trataron en el presente tema de investigación.

2.6.2 Etapa de Campo

En esta etapa se realizó todo el trabajo en campo, con los métodos de producción a estudiar, ejecutando el estudio de cada una de las variables de estudio de acuerdo a la metodología establecida.

2.6.3 Seguimiento del Cultivo y Toma de Datos

En esta etapa se tomaron fotografías de todo lo realizado, también se tomaron los datos en planillas y se evaluaron las variables establecidas.

2.6.4 Relación b/c

Se realizo los cálculos correspondientes para determinar el costo beneficio.

2.6.5 Diseño Experimental

El diseño experimental que se ha empleado en el presente trabajo es un diseño de bloques al azar, con arreglo factorial (2x2), con cuatro tratamientos, tres repeticiones y doce unidades experimentales.

| Factor de estudio | Niveles | Tratamientos | Replicas | Unidad de Experimento |
|------------------------|---------|--------------|----------|-----------------------|
| Variedad | V1 | T1=V1-D1 | 3 | 12 |
| | V2 | T2=V1-D2 | | |
| Densidad de plantación | D1 | T3=V2-D1 | | |
| | D2 | T4=V2-D2 | | |

Descripción entre los factores de los diferentes tratamientos:

T1:V1-D1: Variedad uno -densidad uno

T2:V1-D2: variedad uno -densidad dos

T3:V2-D1: variedad dos-densidad uno

T4: V2-D2: variedad dos-densidad dos

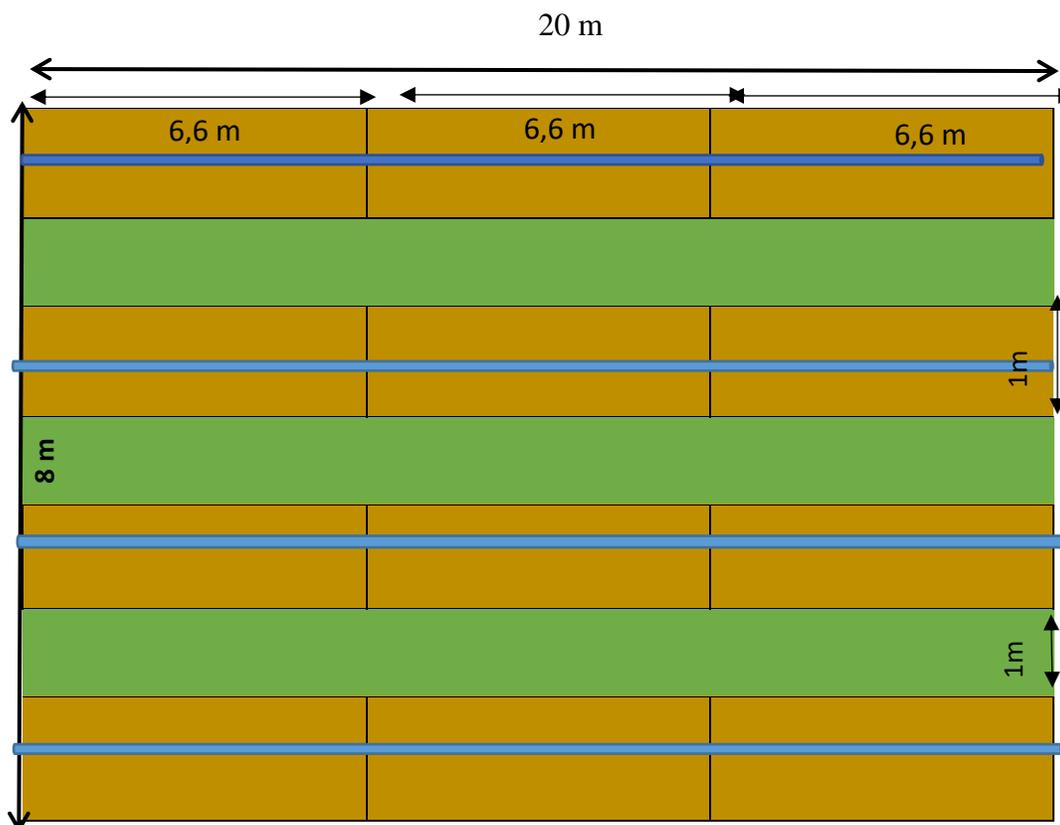
Datos del ensayo:

- Replicas 3
- Numero de tratamientos 4
- Unidades experimentales 15
- Largo de la parcela 20 m
- Ancho de la parcela 6 m

Diseño de Campo

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| R1 | T1 | T3 | T2 | T4 |
| R2 | T4 | T2 | T3 | T1 |
| R3 | T3 | T1 | T4 | T2 |

DISEÑO DE LA PARCELA



2.6.6 Preparación del Suelo

La preparación del terreno fue de forma manual, se empezó por la selección del área para el estudio, eliminando todas las malezas y residuos que quedaron del cultivo anterior, se removió el suelo para homogenizar y des compactar la capa superficial, también se incorporó un abonado de base con estiércol preferentemente de ovino y caprino, debido a sus propiedades que contiene.

2.6.7 Preparación de los Camellones

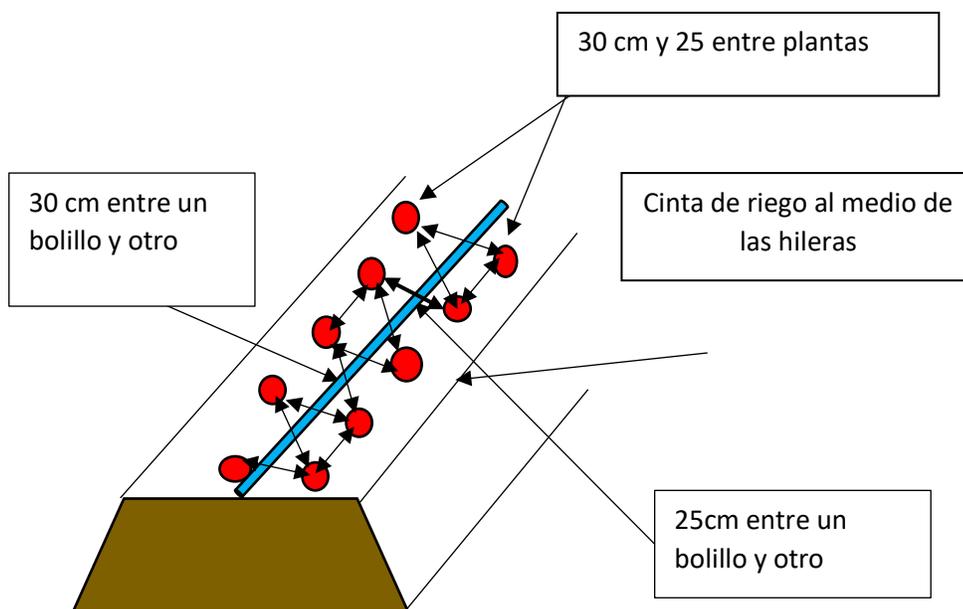
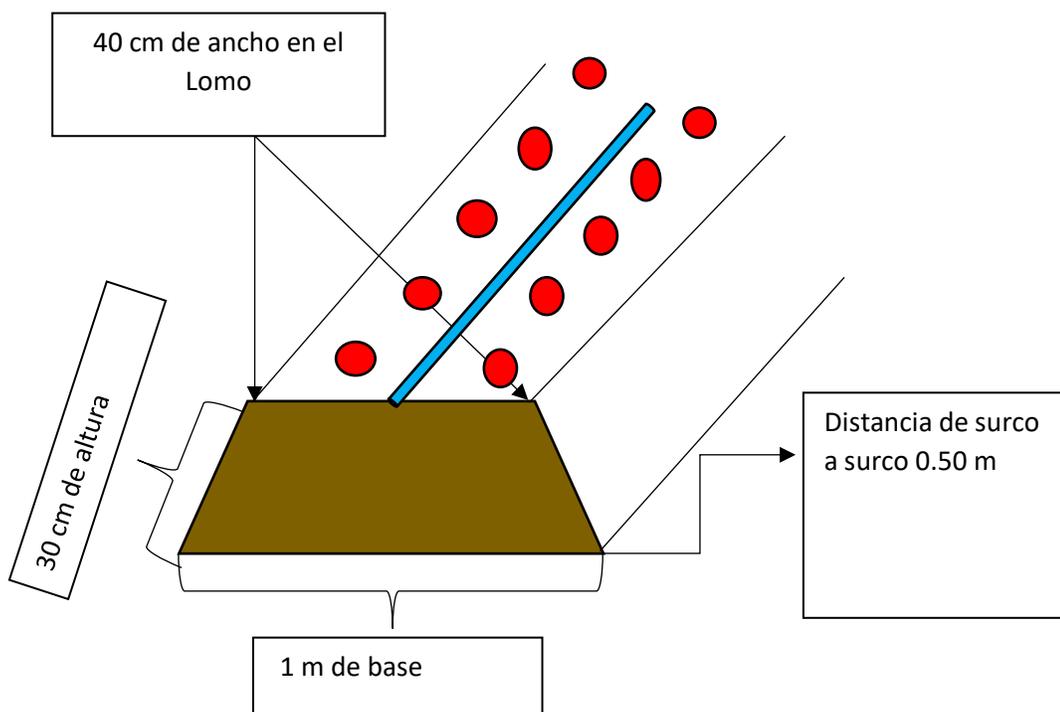
El trazado y construcción de los lomos y camellones se hizo de forma manual usando herramientas como hilo tanza, metro, azadón, pala, para tener todos los lomos a nivel y con una misma distancia.

2.6.8 Mulch

Para permitir que el cultivo tenga una mayor y mejor retención de humedad se implementara mulch de polietileno, esto ayudara en cuanto a la temperatura del suelo, evitando la evaporación del agua, con esta implementación la temperatura será menos variable entre el día y la noche, también nos ayudará a mantener el suelo sin malezas, haciendo de cubierta protectora para los frutos evitando que estos se apoyen en el suelo manteniéndose limpios.

2.6.9 Sistema de Plantación

La plantación de las frutillas se realizará sobre él camellón es dos hileras, estos tendrán un ancho de 1 m en su base, en la parte superior 40 cm con unos 30 cm de altura aproximada y una longitud del camellón de 20 m, la distancia de surco a surco será de 0,50 m. las distancias de planta a planta a planta será de 30 y 25 cm. en un sistema de plantación en tres bolillos (zig zag).



2.6.10 Riego

La zona de estudio no cuenta con el recurso hídrico todas las temporadas, por lo que se implementara un sistema de riego tecnificado por goteo, ya que este sistema nos permite ahorrar el líquido elemento, además de otros beneficios más.

2.6.11 Época de Plantación

La época de plantación más recomendada según autores, es en temporada de invierno en el mes de junio, julio específicamente.

2.6.12 Cosecha

La cosecha será de forma manual, el inicio de la misma dependerá de las variedades de frutilla en estudio, según autores la cosecha inicia aproximadamente 30 días después de la floración, por 8 semanas 2 veces por semana, esto debido a que los frutos de la plantan van madurando poco a poco.

3 Variables de Estudio

3.1 Altura de la Planta (cm)

El tamaño final de la planta se desde el nivel del suelo hasta la punta previo antes de la cosecha.

3.2 Tamaño del Fruto (cm)

La longitud del fruto se medirá en cada cosecha realizada tomando en cuenta 6 plantas por unidad experimental durante 8 semanas obteniendo 16 evaluaciones.

3.3 Diámetro del Fruto (cm)

Se medirá con una cinta o un calibrador vernier Tomando en cuenta 6 representaciones de cada bloque teniendo en cuenta 16 evaluaciones durante 8 semanas.

3.4 Peso del Fruto/Planta (g)

El peso del fruto se medirá con una balanza gramera tomando en cuenta 6 plantas por unidad experimental durante 8 semanas, obteniendo un total de 16 evaluaciones.

3.5 Cantidad de Frutos/Planta

Se realizará un conteo de número de frutos producidos por planta, se tomarán 6 plantas por unidad experimental para ser evaluadas durante 8 semanas, obteniendo 16 evaluaciones.

3.6 Rendimiento (kg)

Para saber el rendimiento, se pesará la cantidad de frutos por planta luego por bloques para luego calcular la producción por hectárea.

CAPÍTULO III

4 Resultados y Discusión

4.1 Variables Agronómicas en Estudio

4.1.1 Altura de las Plantas en (cm)

La variable agronómica de estudio, altura de las plantas, se evaluó en el mes de abril antes de la cosecha de cada planta, con el fin de ver el desarrollo de cada variedad en cada densidad para cada uno de los tratamientos.

La altura de las plantas se hizo tomando en cuenta 6 plantas por tratamiento ocupando un área de cosecha de 0,63 m² en la densidad de 0,30 cm y 0,43 m² en la densidad de 0,25 cm

5 Altura de 6 plantas/0,63 m² y 0,43 m² en (cm)

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|-----------------------------|---------|-------|-------|---------------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0,30 cm | 0 | 0 | 17.18 | 17.18 | 5.73 |
| T2=V1D2-ALBION-0,25 cm | 0 | 14.38 | 0 | 14.38 | 4.79 |
| T3=V2D1-SAN ANDREAS-0,30 cm | 14.63 | 15.32 | 17.97 | 47.92 | 15.97 |
| T4=V2D2-SAN ANDREAS-0,25 cm | 15.67 | 13.97 | 13.08 | 42.72 | 14.24 |
| SUMA Σ | 30.30 | 43.67 | 48.23 | 122.20 | 40.73 |
| | | | | X | 30.55 |

Los datos tabulados en la tabla 1, podemos evidenciar en los promedios que hay diferencia entre los mismos, donde el menor promedio lo obtuvo el tratamiento T2=V1D2 con la variedad Albión con densidad 0.25 cm, obteniendo un promedio de 4.79 cm de altura, a diferencia del tratamiento T3= V2D1, en este caso con la variedad San Andreas, con la densidad 0.30 cm, que alcanzo un promedio de 15.97 cm de altura.

En estos resultados podemos observar que la variedad San Andreas presento un mayor desarrollo vegetativo de las plantas, mostrando el más alto promedio de altura en cm, donde se pudo observar un mayor desarrollo en la planta, a diferencia de la otra variedad, llegando a la conclusión que los tratamientos con mayor densidad obtuvieron mejores resultados en cuanto a la altura de la planta.

Sin embargo, analizando y observando los resultados llegamos a la conclusión que existen diferencias significativas entre bloques y tratamientos.

Para comprobar si existen diferencias o no procedemos a hacer un análisis de varianza a continuación.

Tabla 2. Análisis de Varianza (ANOVA)

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|--------|--------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 640.97 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 43.43 | 21.715 | 0.43 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 296.55 | 98.85 | 1.97 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 300.99 | 50.165 | | | |

C.V.= Coeficiente de variación: 23.18%

El coeficiente de variación para la presente variable fue 23.18% el mismo indica que los datos son confiables, puesto que su valor es del 30% exigidos para trabajo de campo. Según Calzada (1999).

Observando la tabla 2, podemos observar que no existen diferencias significativas en los bloques, así, como de igual manera en los tratamientos. Por lo cual se acepta la hipótesis planteada, donde dice que no existen diferencias significativas, en el 5% ni en el 1% entre bloques y tratamientos, esto se debe a que presentó plagas y enfermedades durante el crecimiento vegetativo de la planta, que impidió el desarrollo normal de la misma.

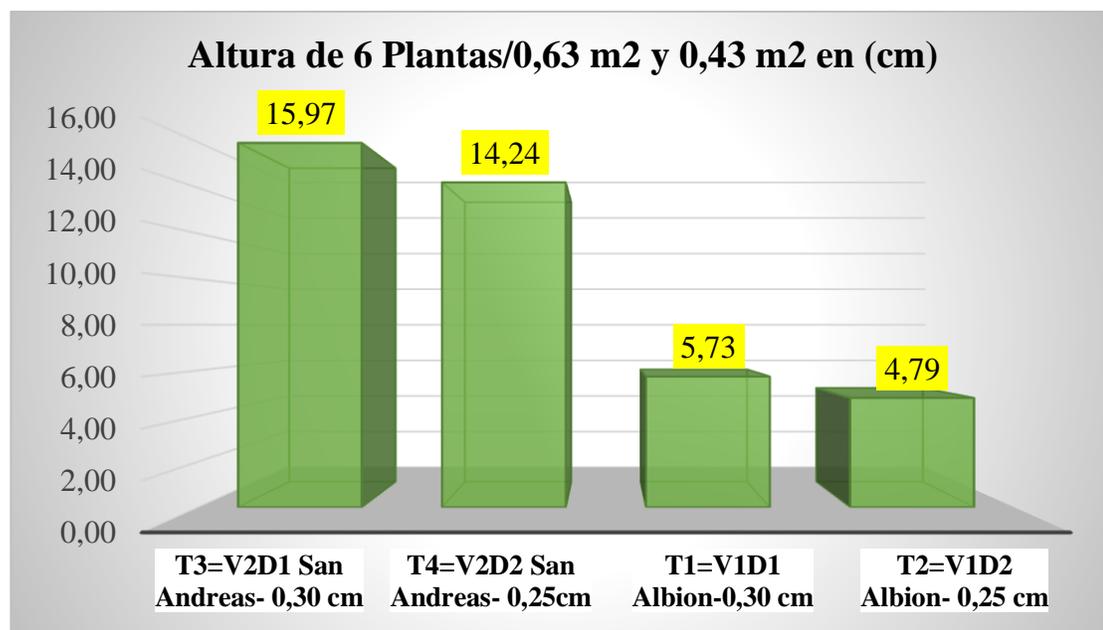
TABLA 3. Prueba de Comparación de Medias MDS

| | 15.97 | | 14.24 | | 5.73 | |
|--------------|-------|----|-------|----|-------|----|
| 4.79 | 11.18 | ns | 9.45 | ns | 0.94 | ns |
| 5.73 | 10.24 | ns | 8.51 | ns | 0.00 | ns |
| 14.24 | 11.97 | ns | 0.00 | ns | -8.51 | ns |

MDS= 23.13

En la tabla 3, se hizo una prueba de comparación de medias, donde se demuestra que efectivamente, no existen diferencias significativas entre los bloques y los tratamientos, esto debido a que se presentaron factores desfavorables durante el desarrollo vegetativo de las plantas, al registrar datos se obtuvieron datos casi iguales, por lo mismo al realizar los cálculos correspondientes nos lanzan resultados no significativos (ns).

GRAFICO 1: Prueba de Comparación de Medias MDS



De acuerdo al gráfico 1, observamos que los tratamientos T3 y T4 no tienen mucha diferencia de altura entre las plantas, mientras que entre el T1 Y T2 tienen una leve diferencia de por lo menos de 1 cm, pero la variedad que obtuvo mayor altura de las plantas fue el T3=V2D1, variedad San Andreas con la densidad de 0,30 cm alcanzando una altura promedio de 15.97 cm, mientras que el T2=V1D2, con la variedad Albión con la densidad de 0,25 cm alcanzo el menor tamaño con una altura de 4.79 cm. Esto demuestra que la mejor densidad para la variedad San Andreas es la de 0.30 cm al igual que para la variedad Albión.

Jurado, M. (2013), obtuvo un tamaño entre 20-23 cm, pero estas dos variedades fueron realizados a los 5 meses, lo cual el presente trabajo de investigación oscila entre 5,1-

6.8 cm a los 60 días, esto hace lo comparativo e igualdad en los trabajos de investigación.

Añozgo (2000), menciona que las variedades de frutilla dependen del abono aprovechado en el desarrollo del forraje, obteniendo las, mejores alturas, con la utilización de fuentes de nutrientes los abonos de pollo.

De acuerdo a Villagrán (1994), es importante considerar la altura alcanzada por las plantas y poder controlar ese factor, especialmente porque debe existir equilibrio entre la raíz y la parte foliar la estabilidad y la firmeza de la planta, tomando un promedio de 17 a 22 cm, esto con variación de acuerdo a la variedad empleada, a la región y sistema de cultivo. También señala que la altura de la planta está determinada por el crecimiento del peciolo junto a los foliolos.

5.1.1 Tamaño de los Frutos (cm)

TABLA 4. Tamaño de los Frutos en (cm) de 6 plantas/ 0,63 m² y 0,43 m² mes de marzo

El tamaño del fruto se evaluó en los meses de marzo y abril, se recopiló datos por dos meses, dos veces en cada semana, al igual que para la altura, se tomó en cuenta 6 plantas representativas de cada tratamiento.

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|------------------------------------|---------|-------|-------|--------------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0,30 cm | 0 | 0 | 5.58 | 5.58 | 1.86 |
| T2=V1D2-ALBION-0,25 cm | 0 | 5.33 | 0 | 5.33 | 1.78 |
| T3=V2D1-SAN ANDREAS-0,30 cm | 5.42 | 5.48 | 5.28 | 16.19 | 5.40 |
| T4=V2D2-SAN ANDREA-0,25 cm | 5.35 | 5.40 | 5.07 | 15.82 | 5.27 |
| SUMA Σ | 10.77 | 16.22 | 15.93 | 42.92 | 14.31 |
| | | | | X | 10.73 |

Los resultados en la tabla 4, se puede observar promedios relativamente iguales entre los tratamientos 1 y 2, como en los tratamientos 3 y 4, indicando, que las densidades no fueron un factor para impedir el desarrollo de los frutos, cabe aclarar que la variedad con mayor longitud de fruto fue T3 con la variedad San Andreas , con un promedio de 5.40 cm, seguido del T4=V2D2 con 5.27 cm, el tratamiento con el promedio más bajo

fue el T2= VID2 con un promedio de 1,78 cm a diferencia del T1=VID1 con 1,86 cm esta leve diferencia entre los se debe a que en las dos variedades los primeros frutos fueron de mayor tamaño, a los siguientes en madurar, es decir los frutos se clasifican en categorías, conforme estos van madurando.

TABLA 5. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|-------|-------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 76.92 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 4.7 | 2.35 | 0.40 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 37.09 | 12.36 | 2.11 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 35.13 | 5.86 | | | |

C.V.= coeficiente de variación 22,8%

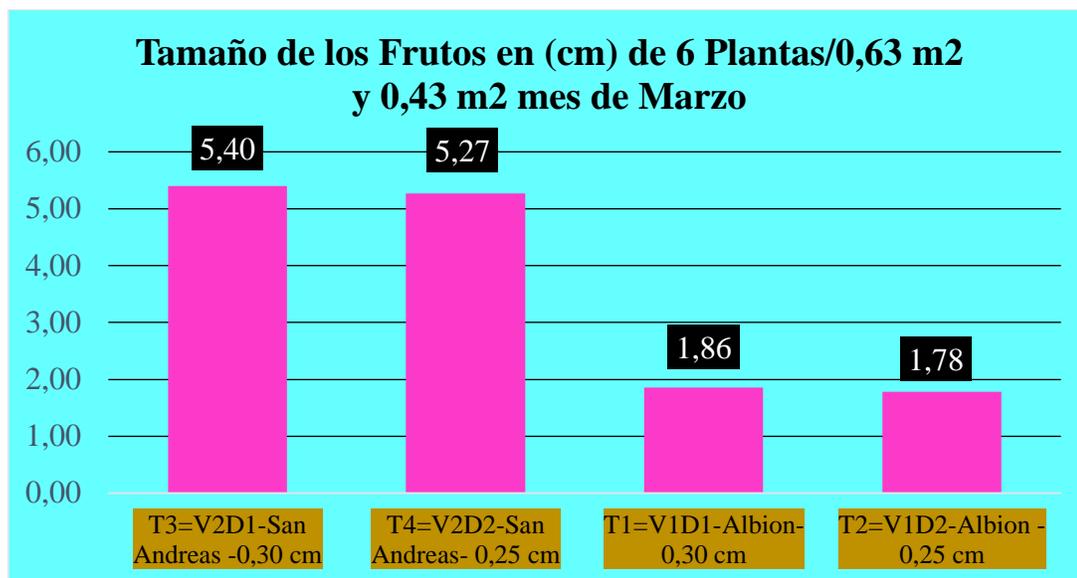
En la tabla análisis de varianza, tabla 5, nos muestra que no existen diferencias significativas en los bloques, tampoco en los tratamientos, mostrando homogeneidad en el crecimiento longitudinal del fruto, lo que nos indica que el factor densidad utilizadas en las dos variedades presentan un crecimiento de fruto similar.

TABLA 6. Prueba de Comparación de Medias MDS

| | 5.4 | | 5.27 | | 1.86 | |
|-------------|------|----|------|----|-------|----|
| 1.78 | 3.62 | ns | 3.49 | ns | 0.08 | ns |
| 1.86 | 3.54 | ns | 3.41 | ns | 0 | ns |
| 5.27 | 0.13 | ns | 0 | ns | -3.41 | ns |

MDS= 7.90%

En la prueba de comparación de medias MDS tabla 6 como podemos observar no existen diferencias significativas en la relación bloques tratamientos, por lo que no es necesario recurrir a otras pruebas.

GRÁFICO 2: Prueba de Comparación de Medias MDS

En el gráfico 2, prueba de comparación de medias podemos ver que, en el mes de marzo, el mayor tamaño del fruto lo obtuvo el T3=V2D1 variedad San Andreas con la densidad 0.30 cm con un tamaño del fruto de 5.40 cm seguido del T4=V2D2 perteneciente a la variedad San Andreas con la densidad de 0,25 cm, con un tamaño promedio de 5.27 cm, por otro lado, el tratamiento que obtuvo un menor tamaño del fruto fue el T2=V1D2 con la variedad Albión en la densidad de 0.25 cm con 1.78 cm de tamaño del fruto.

TABLA 7. Tamaño de los Frutos en (cm) de 6 plantas/ 0,63 m² y 0,43 m² mes de abril

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|-----------------------------|---------|-------|-------|--------------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1= V1D1-ALBION-0,30 cm | 0 | 0 | 5.42 | 5.42 | 1.81 |
| T1=V1D2-ALBION-0,25 cm | 0 | 4.82 | 0 | 4.82 | 1.61 |
| T3=V2D1-SAN ANDREAS-0,30 cm | 4.95 | 5.17 | 3.67 | 13.78 | 4.59 |
| T4=V2D2-SAN ANDREAS-0,25 cm | 4.85 | 4.42 | 4.23 | 13.5 | 4.50 |
| SUMA Σ | 9.80 | 14.40 | 13.32 | 37.52 | 12.51 |
| | | | | X | 9.38 |

En el tamaño del fruto correspondiente al mes de Abril tabla 7, podemos ver en los promedios que de igual manera, al mes anterior de evaluación, el tratamiento que obtuvo un mayor tamaño del fruto es el T3=V2D1 que pertenece a la variedad San Andreas con la densidad de 0.30 cm, con el promedio de 4.59 cm y el tratamiento con menor promedio lo obtuvo el T2=V1D1 con la variedad Albi3n en la densidad 0,25 cm en tanto su promedio alcanzado fue de 1.61 cm de tama3o del fruto, su diferencia entre promedios es aproximadamente, m3s de 3 cm, al tratamiento con mayor promedio alcanzado.

TABLA 8. An3lisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|-------|--------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 60.84 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 2.89 | 1.4450 | 0.26 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 24.3 | 8.100 | 1.44 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 33.65 | 5.608 | | | |

C.V.= 25.25%

En el an3lisis de varianza ANOVA realizado en la tabla 8 podemos observar que no hay diferencia en los bloques, ni en los tratamientos en el 5% de probabilidad ni en el 1%, en tanto procedemos a rechazar la hip3tesis planteada, el coeficiente de variabilidad para esta variable es de 25.25% est3 dentro del rango de confiabilidad que nos indica Calzada.

Para comprobar que en realidad no existen diferencias entre bloques y tratamientos aremos una prueba de comparaci3n de medias MDS.

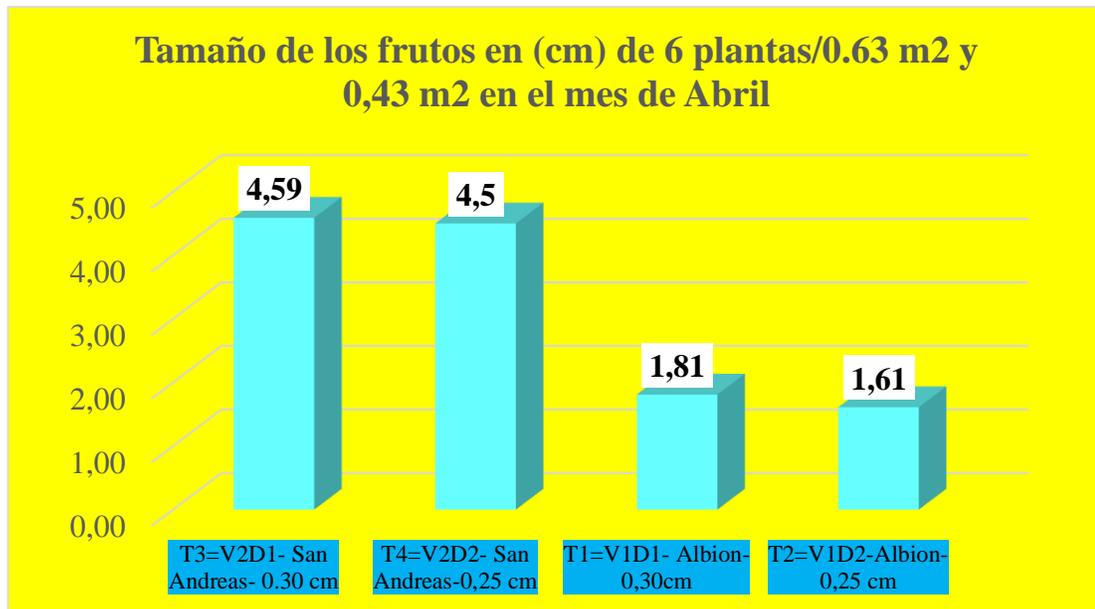
TABLA 9. Prueba de Comparaci3n de Medias MDS

| | 4.59 | | 4.5 | | 1.81 | |
|-------------|------|----|------|----|-------|----|
| 1.61 | 2.98 | ns | 2.89 | ns | 0.2 | ns |
| 1.81 | 2.78 | ns | 2.69 | ns | 0 | ns |
| 4.5 | 0.09 | ns | 0 | ns | -2.69 | ns |

MDS= 7.94

En la tabla 9 prueba de comparación medias MDS comprobamos que efectivamente no existen diferencias significativas entre bloques y tratamientos por lo tanto no es necesario recurrir a hacer otras pruebas de comparación.

GRÁFICO 3. Prueba de Comparación de Medias MDS



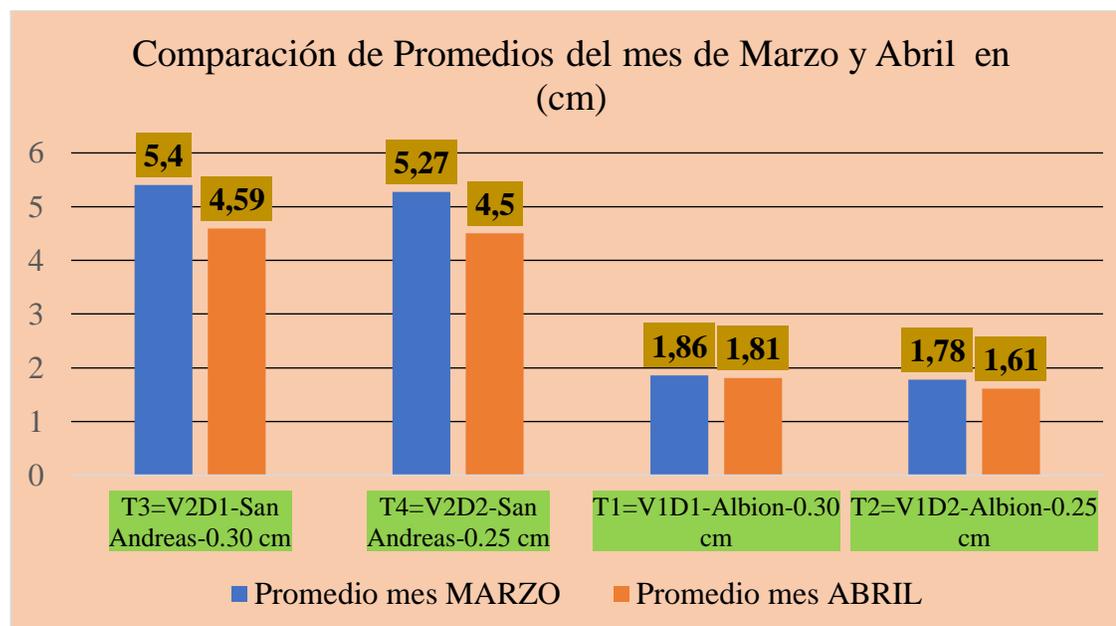
En el gráfico 3, prueba de comparación de medias observamos que T3=V2D1 perteneciente a la variedad San Andreas, densidad 0.30 cm fue el tratamiento que mayor tamaño de fruto obtuvo, alcanzando un tamaño promedio de 4.59 cm esto a comparación de los otros tratamientos, los cuales al observar el cuadro podemos ver que no tienen mucha diferencia entre los tratamientos, sin embargo, el T2=V1D1 con la variedad Albión con densidad 0.25 cm fue el tratamiento que menor tamaño de fruto obtuvo 1.61 cm.

TABLA 10. Comparación de Promedios del Tamaño del Fruto en (cm) mes de marzo y abril

| Tratamientos | Promedio mes Marzo | Promedio mes Abril |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| T3=V2D1-San Andreas-0.30 cm | 5.4 | 4.59 |
| T4=V2D2-San Andreas-0.25 cm | 5.27 | 4.5 |
| T1=V1D1-Albion-0.30 cm | 1.86 | 1.81 |
| T2=V1D2-Albion-0.25 cm | 1.78 | 1.61 |

En la tabla 10, comparación de promedios del mes de marzo y abril, correspondiente al tamaño del fruto en cm, podemos observar que en las variedades Albión y San Andreas, en el primer mes, tienen un tamaño de fruto más grande al que el segundo mes de evaluación, esto se debe a que siempre los primeros frutos emitidos por las plantas son más grandes, los siguientes van disminuyendo de tamaño conforme van madurando.

GRÁFICO 4. Comparación de promedios del mes de marzo y abril (cm)



En este gráfico 4, relación de promedios de los dos meses de evaluación podemos observar que en el mes de marzo la longitud del fruto es mayor, mientras que en el mes de abril disminuyeron levemente su tamaño, esto se debe a que los primeros frutos emitidos por la planta, siempre son los más grandes ya después de una primera cosecha empiezan a disminuir de tamaño.

También podemos observar que el T3=V2D1 en los dos meses obtuvo una longitud mayor de frutos con 5.40 cm en el mes de marzo, y 4.59 cm en el mes de abril, no tiene gran diferencia de tamaño entre los dos meses, pero respecto a los demás tratamientos podemos observar que tienen una diferencia de aproximadamente un poco más de 3 cm.

La longitud de los frutos evaluados según las variedades estudiadas, en su descripción dice que la variedad Albión tiene una longitud promedio de 6 cm y la variedad San Andreas alcanza una longitud promedio de 5.8 cm.

Haciendo comparación con nuestros resultados podemos evidenciar que la variedad San Andreas estuvo entre ese promedio de longitud que normalmente alcanza esa variedad, referente a la variedad Albión tenemos promedios más bajos, esto debido a que se tuvo una sola parcela representativa, hay que las demás se perdieron por factores como el viento, enfermedades y plagas.

Corzo (1990), indica que el fosforo en el suelo influye en la calidad del fruto, especialmente en lo que se refiere al largo, color, firmeza de la pulpa.

Folquer (1986), menciona que el rendimiento de los frutos de la frutilla se debe al manejo adecuado de las actividades culturales y la selección de la variedad de frutilla, es decir que existen frutillas para el consumo directo y otras para el procesamiento, la longitud del fruto es una característica muy importante que se toma en cuenta en la selección de los frutos.

5.1.2 Diámetro del Fruto (cm)

TABLA 11. Diámetro de los Frutos en (cm) de 6 plantas/0,63m² y 0,43 m² mes de marzo

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|----------------------------|---------|-------|-------|-----------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0,30 cm | 0 | 0 | 3.90 | 3.90 | 1.30 |
| T2=V1D2-ALBION-0,25 cm | 0 | 3.93 | 0 | 3.93 | 1.31 |
| T3=V2D1-SAN ANDREA-0,30 cm | 3.77 | 3.82 | 3.83 | 11.42 | 3.81 |
| T4=V2D2-SAN ANDREA-0,25 cm | 3.55 | 3.63 | 3.88 | 11.07 | 3.69 |
| SUMA Σ | 7.32 | 11.38 | 11.62 | 30.32 | 10.11 |
| | | | | X | 7.58 |

En la tabla 11, podemos observar los promedios con cierta similitud, pero el mejor promedio lo obtuvo el T3=V2D1, variedad San Andreas con la densidad 0.30 cm con un promedio de 3.81 cm mientras que el tratamiento T1=V1D1 con la variedad Albión en la densidad 0.30 cm fue el que obtuvo el menor promedio con 1.30 cm de diámetro del fruto, por un lado, la diferencia de promedios no es de gran similitud estos se diferencian aproximadamente más o menos 1 cm.

El diámetro como la longitud, va depender mucho del vigor de la planta, para que esta pueda emitir inflorescencias bien desarrolladas, para esto mucho tiene que ver el riego, temperatura y sobre todo las condiciones nutricionales.

TABLA 12. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|--------------|----|-------|--------|------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 38.42 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 2.92 | 1.4600 | 0.50 | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 17.91 | 5.970 | 2.04 | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 17.59 | 2.932 | | | |

CV= 22.59%

En el análisis de varianza tabla 12, podemos observar que no hay diferencias significativas, en los bloques al 5% ni al 1% de probabilidad, lo mismo para los

tratamientos no existen diferencias significativas por lo que se procede a rechazar la hipótesis planteada.

El coeficiente para esta variable de estudio es de 22.59% lo que nos indica que los datos son confiables, el mismo está dentro del rango de probabilidad exigidos para trabajo en campo.

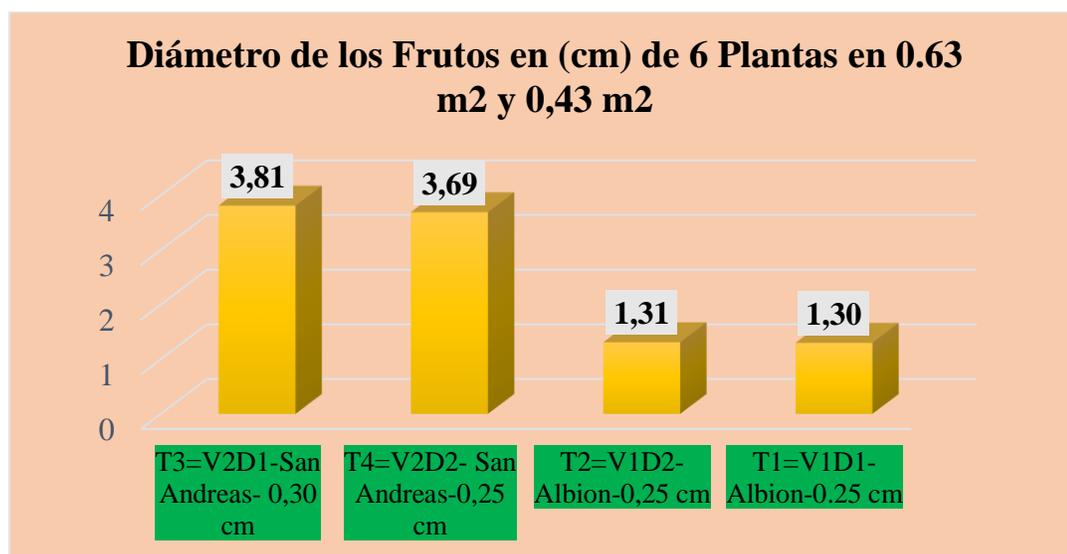
TABLA 13. Prueba de Comparación de Medias MDS

| | 3.81 | | 3.69 | | 1.31 | |
|-------------|-------------|----|-------------|----|-------------|----|
| 1.30 | 2.51 | ns | 2.39 | ns | 0.01 | ns |
| 1.31 | 2.50 | ns | 2.38 | ns | 0.00 | ns |
| 3.69 | 0.12 | ns | 0 | ns | -2.38 | ns |

MDS=5.59

La prueba de comparación de medias MDS lo hacemos para poder comprobar que efectivamente no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques, en la tabla 13, vemos que sí, de hecho, no hay diferencias significativas ya que los resultados de la resta son menores que la MDS. En ese sentido es que se determina que no existen diferencias significativas, por lo que ya no es necesario recurrir a otras pruebas.

GRÁFICO 5. Prueba de Comparación de Medias MDS



En el gráfico 5, observamos que el T3=V2D1 con la variedad San Andreas de densidad 0,30 cm, fue la que mayor diámetro del fruto, obtuvo 3.81 cm, en cambio el tratamiento T1=V1D1 con la variedad Albión de densidad 0.25 cm obtuvo un diámetro de fruto de 1.30 cm es el más bajo, pero como se explicó anteriormente no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques.

La poca diferencia que hay entre estos promedios se debe a que no todos los frutos son iguales y no todas las plantas tienen la misma cantidad de frutos, también mucho se debe a las variedades, ya que no todas emiten frutos al mismo tiempo.

TABLA 14. Diámetro del Fruto (cm) de 6 plantas/0,63 m² y 0,43 m² mes de abril

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|----------------------------|---------|------|------|-----------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0,30 cm | 0 | 0 | 3.8 | 3.8 | 1.27 |
| T2=V1D2-ALBION-0,25 cm | 0 | 3.65 | 0 | 3.65 | 1.22 |
| T3=V2D1-SAN ANDREA-0,30 cm | 3.58 | 3.6 | 2.52 | 9.7 | 3.23 |
| T4=V2D2-SAN ANDREA-0,25 cm | 3.33 | 3.05 | 3.27 | 9.65 | 3.22 |
| SUMA Σ | 6.92 | 10.3 | 9.58 | 26.8 | 8.93 |
| | | | | X | 6.70 |

En la tabla 14, segundo mes de evaluación, podemos ver los promedios con una leve similitud, entre los tratamientos, sin embargo, cabe resaltar que el T3=V2D1 con un valor de 3.23 cm diámetro, a diferencia del valor más bajo, obtenido en el tratamiento T2=V1D2 con su valor perteneciente de 1.22 cm de diámetro, en los mismos promedios no se evidencia gran diferencia, ya que estadísticamente los datos son muy homogéneos.

TABLA 15. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|--------------|----|-------|--------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 31.13 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 1.59 | 0.7950 | 0.27 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 11.81 | 3.937 | 1.33 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 17.73 | 2.955 | | | |

CV=25.65%

En la tabla análisis de varianza ANOVA nos muestra con claridad que no existen diferencias entre los bloques, como de igual manera en los tratamientos, no hay diferencia significativa al 1% tampoco en el 5% de probabilidad. En tanto esto nos lleva a rechazar la hipótesis planteada.

El coeficiente de variación 25,65% es alto, pero está dentro del rango exigido, Según Calzada (1999).

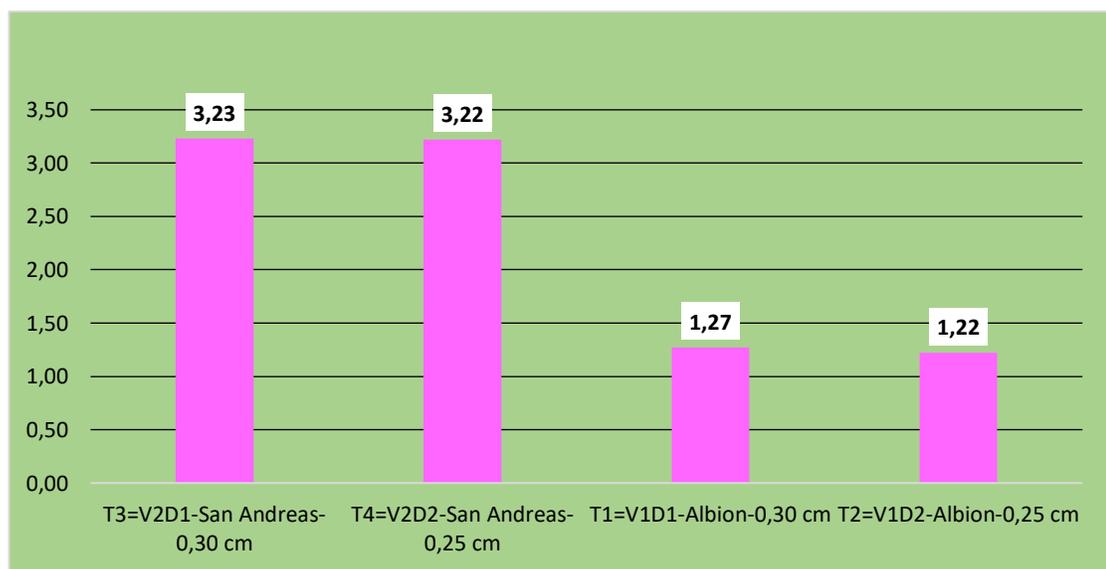
TABLA 16. COMPARACIÓN DE MEDIAS MDS

| | 3.23 | | 3.22 | | 1.27 | |
|------|------|----|------|----|-------|----|
| 1.22 | 2.01 | ns | 2 | ns | 0.05 | ns |
| 1.27 | 1.96 | ns | 1.95 | ns | 0 | ns |
| 3.22 | 0.01 | ns | 0 | ns | -1.95 | ns |

MDS= 5.61

En la tabla 16, podemos evidenciar claramente que no existen diferencias significativas entre los bloques, ni entre tratamientos, se dice que no hay diferencias significativas. Esto nos indica que el factor densidad no tiene influencia en cuanto, al diámetro del fruto, de la misma forma con el segundo factor empleado variedad.

GRÁFICO 6. Comparación de Medias MDS

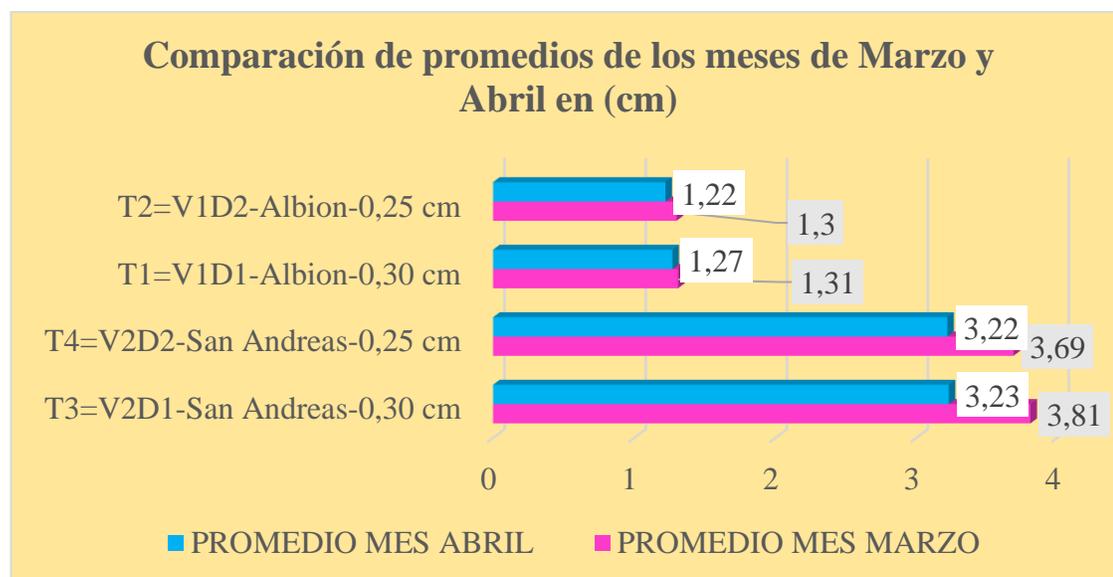


En el gráfico 6, de comparación de medias se evidencia que el T3=V2D1 fue el tratamiento que mejor diámetro del fruto obtuvo, con 3.23 cm seguido del T4 con 3.22 pero también se ve que la diferencia a los otros tratamientos no es grande, es por eso que decimos que en la prueba MDS nos refleja claramente que no existen diferencias significativas entre bloques y tratamientos, y en conclusión podemos decir que el factor densidad y el factor variedad no tuvieron influencia en el desarrollo de los frutos.

TABLA 17. Comparación de Promedios del mes de marzo y abril en (cm)

| Tratamientos | promedio mes Marzo | promedio mes Abril |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| T3=V2D1-San Andreas-0,30 cm | 3.81 | 3.23 |
| T4=V2D2-San Andreas-0,25 cm | 3.69 | 3.22 |
| T1=V1D1-Albion-0,30 cm | 1.31 | 1.27 |
| T2=V1D2-Albion-0,25 cm | 1.3 | 1.22 |

GRÁFICO 7. Comparación de Promedios de los meses marzo y abril en(cm)



En el gráfico 7 donde se hizo una relación de promedios de los dos meses de evaluación, podemos evidenciar que, en el mes de marzo, los promedios son mayores al mes de abril, resaltando que en el mes de marzo el diámetro mayor lo alcanzó el T3=V2D1 con un rango de 3.81 cm, en el mes de abril en cambio el mayor rango lo obtuvo también

el T3=V2D1 que entre un mes y otro mantuvo su rango disminuyendo unos milímetros, esta diferencia, de un mes al otro, se debe a muchos factores.

Uno de ellos la diferencia en cuanto al número, tamaño del fruto, para el diámetro del fruto principalmente es la fertilización disponible en el suelo, para este trabajo de investigación se determinó que no se hizo una buena preparación del suelo en cuanto al abonado orgánico, ya que en los últimos meses se notó un endurecimiento del camellón, evitando el desarrollo pleno de la raíz y planta en general.

Según Villagran (1994), indica que las exigencias para el desarrollo vegetal se concretan en el carácter climatológico, luz temperatura, agua y la fertilidad del suelo.

Guaygua (2003), indica que el diámetro del fruto se debe al vigor que adquiere las plantas al desarrollo en un sustrato humificador, donde las flores son grandes y el fruto desarrolla y cuaja satisfactoriamente.

5.1.3 Peso del Fruto (g)

TABLA 18. Peso de los Frutos en (g) de 6 plantas/0,63 m² y 0,43 m² mes de marzo

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|----------------------------|---------|-------|-------|-----------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0.30 cm | 0 | 0 | 32.25 | 32.25 | 10.75 |
| T2=V1D2-ALBION-0.25 cm | 0 | 31.5 | 0 | 31.5 | 10.5 |
| T3=V2D1-SAN ANDREA-0.30 cm | 27.18 | 27.23 | 30.52 | 84.93 | 28.31 |
| T4=V2D2-SAN ANDREA-0.25 cm | 23.5 | 22.47 | 30.8 | 76.77 | 25.59 |
| SUMA Σ | 50.68 | 81.2 | 93.57 | 225.45 | 75.15 |
| | | | | X | 56.36 |

En el análisis de la tabla 18, referente al peso del fruto en g, podemos evidenciar en los promedios, una relativa igualdad, entre los tratamientos 1 y 2 y los tratamientos 3 y 4 donde se observa una diferencia de aproximadamente 1 a 3 g entre un promedio a otro, el T3=V2D1 con un promedio de 25,59 g de peso, el menor peso esta con el T2=V1D2, con un promedio de 10.5 g.

La diferencia de promedios se debe a la diferencia que hay en cuanto al tamaño, diámetro del fruto, estas diferencias hacen variar al promedio, ya que los frutos no todos son iguales influyendo en el peso del fruto.

TABLA 20. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|---------|--------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 2214.17 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 243.60 | 121.80 | 0.63 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 810.73 | 270.24 | 1.40 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 1159.84 | 193.31 | | | |

CV=24.67%

En la tabla, análisis de varianza ANOVA evidenciamos que, no existen diferencias significativas en el factor bloques, de igual forma entre los tratamientos, por lo que esto nos lleva a, aceptar la hipótesis planteada de que no habría diferencias significativas entre sí.

El coeficiente de variabilidad es de 24,67% este dato está dentro del porcentaje exigido para un trabajo de campo. Para comprobar que no existen diferencias significativas entre bloques y tratamientos aremos una prueba MDS.

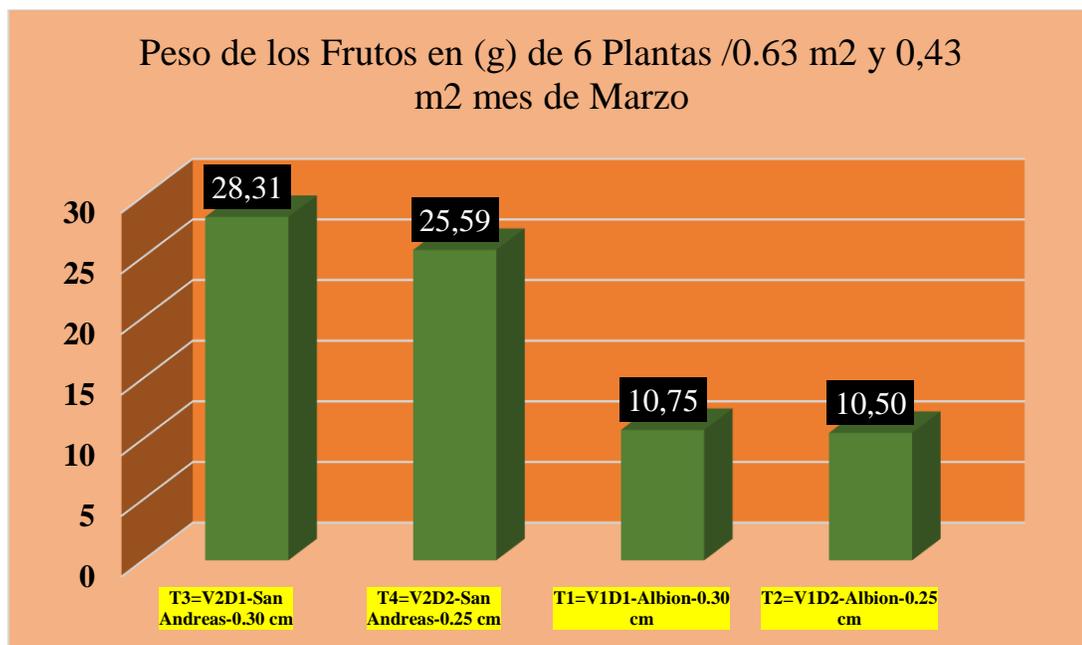
TABLA 21. Comparación de Medias MDS

| | 28.31 | | 25.59 | | 10.75 | |
|-------|-------|----|-------|----|--------|----|
| 10.50 | 17.81 | ns | 15.09 | ns | 0.25 | ns |
| 10.75 | 17.56 | ns | 14.84 | ns | 0.00 | ns |
| 25.59 | 2.72 | ns | 0 | ns | -14.84 | ns |

MDS= 45.41

En esta tabla 21 podemos ver claramente que no existen diferencias significativas entre medias, tenemos una MDS de 45.41 y los resultados de la resta son menores por lo que nos lleva a decir que no existen diferencias significativas, entre promedios de bloques y tratamientos.

GRÁFICO 8. Comparación de Medias MDS



En gráfico 8 nos muestra que no hay diferencia entre los tratamientos, pero resaltamos que los frutos que obtuvieron mayor peso fueron los del tratamiento T3=V2D1 con un peso de 28.31 g, el que le sigue es el T4=V2D2 con un peso promedio de 25.59 g que no tiene mucha diferencia al T3, el peso más bajo esta con el tratamiento T2=V1D2 con la variedad Albión, densidad de 0.25 cm con un peso promedio de 10.50 g.

El peso de los frutos de la variedad Albión son menores debido a que el suelo se compacto, evitando el enraizamiento total de las plantas, también otro factor fue el viento, provocando también el poco enraizamiento, debido a que la zona donde se hizo el trabajo de investigación fue en una zona alta.

Tomando en cuenta las características de la variedad Albión, su tamaño de la planta tiene a ser más grande que la San Andreas, tiene sus hojas más grandes, en conclusión, el viento fue un factor negativo para el desarrollo de las mismas, provocando un desarrollo negativo en la planta como también en la producción en general.

TABLA 22. Peso de los Frutos en (g) de 6 plantas/0.63 m² y 0,43 m² mes de abril

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|-----------------------------|---------|-------|-------|-----------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0.30 cm | 0 | 0 | 29.3 | 29.3 | 9.77 |
| T2=V1D2-ALBION-0.25 cm | 0 | 25.15 | 0 | 25.15 | 8.38 |
| T3=V2D1-SAN ANDREAS-0.30 cm | 23.72 | 19.77 | 18.83 | 62.32 | 20.77 |
| T4=V2D2-SAN ANDREAS-0.25 cm | 19.72 | 22.15 | 14.08 | 55.95 | 18.65 |
| SUMA Σ | 43.43 | 67.07 | 62.22 | 172.72 | 57.57 |
| | | | | X | 43.18 |

En la tabla 22, del peso del fruto en gr, una vez tabulados los datos podemos observar que los promedios obtenidos el tratamiento T3=V2D1 sigue manteniendo peso más alto con 20.77 g de peso en los frutos evaluados durante el segundo mes de evaluación, en el T4=V2D2 obtuvimos un peso de 18.65 gr de peso de los frutos, el T2=V1D2 es el tratamiento con el promedio más bajo a los demás tratamientos con 8.38 g.

Al observar los promedios podemos ver que, son más bajos que el mes anterior, esto debido a que los frutos fueron de menor tamaño, por lo tanto, de menor peso, también se debe a que algunas plantas no tuvieron frutos, solo emitieron frutos en el mes de marzo, en el segundo mes ya algunas plantas no dieron ni un fruto, o simplemente dieron, pero en menor tamaño o cantidad, todo esto influye en el promedio final del peso.

TABLA 23. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|---------|---------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 1390.70 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 77.91 | 38.9550 | 0.25 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 394.01 | 131.337 | 0.86 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 918.78 | 153.130 | | | |

C.V.=28.66%

El coeficiente de variabilidad nos da un porcentaje de 28.66% de confiabilidad está cerca del rango permitido, que se usa para un trabajo de campo.

Analizando la tabla 23 ANOVA, evidenciamos que no existen diferencias significativas entre tratamientos y bloques, no existe diferencia en el 1% de probabilidad, de igual manera al 5% de probabilidad, por lo que en estas instancias recurrimos a aceptar la hipótesis planteada. Para confirmar que no existen diferencias significativas se hará una prueba de comparación de medias.

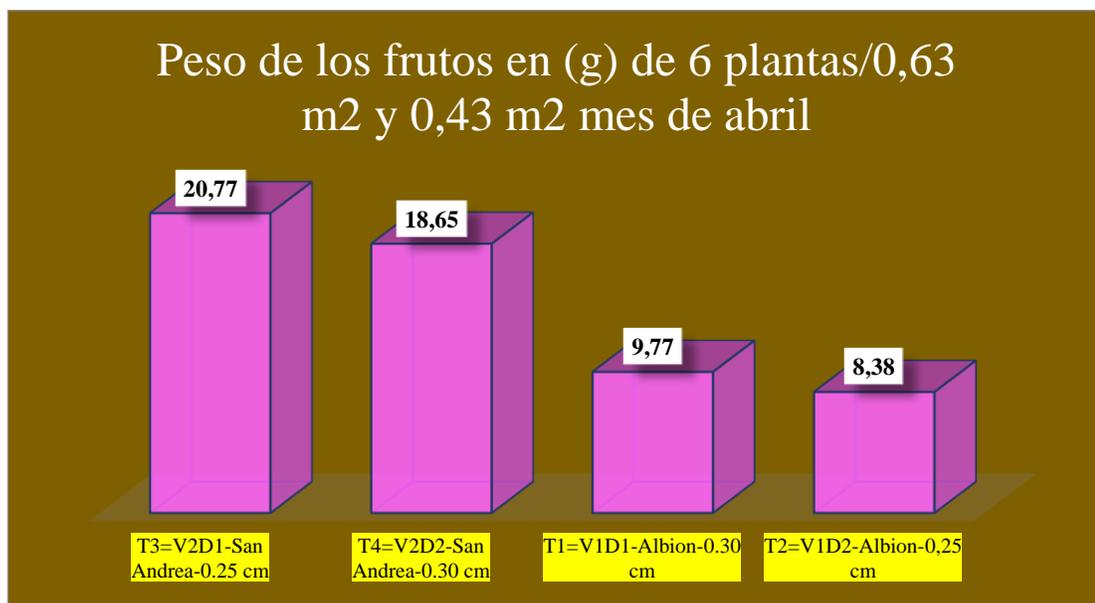
TABLA 24. Comparación de Medias MDS

| | 20.77 | | 18.65 | | 9.77 | |
|-------|-------|----|-------|----|-------|----|
| 8.38 | 12.39 | ns | 10.27 | ns | 1.39 | ns |
| 9.77 | 11.00 | ns | 8.88 | ns | 0.00 | ns |
| 18.65 | 2.12 | ns | 0 | ns | -8.88 | ns |

MDS=24,75

En la comparación de medias tabla 24, podemos observar que no existen diferencias significativas (ns), esto quiere decir que los frutos fueron relativamente iguales o tuvieron una cantidad igual de frutos, sumándolos nos dieron, resultados sin diferencias significativas, entre bloques y tratamientos. Llegando a la conclusión que el factor densidad y factor variedad no tiene mucha relevancia para esta variable de estudio.

GRÁFICO 9. Comparación de Medias MDS

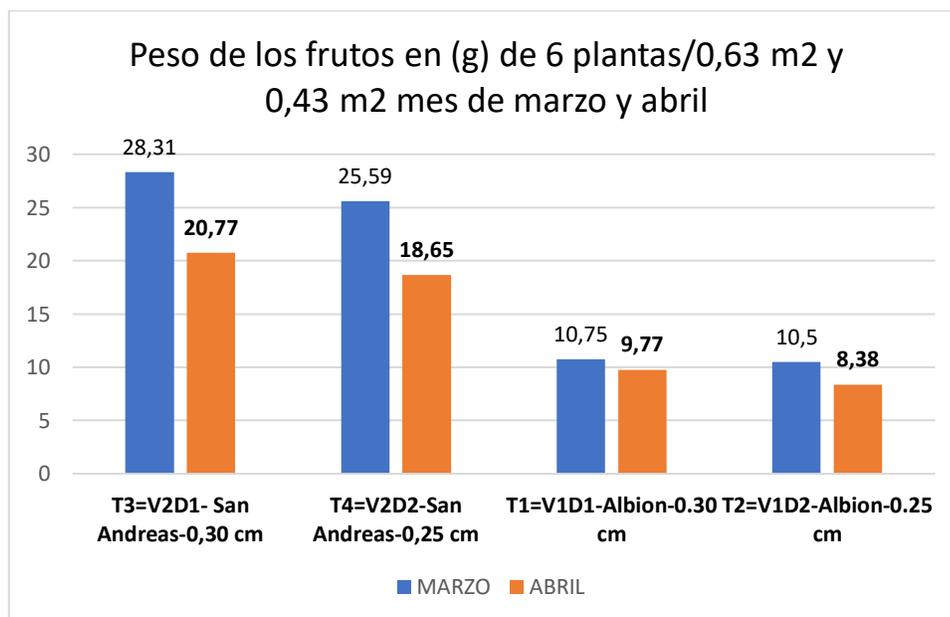


En el gráfico 9 podemos observar que el T3=V2D1 variedad San Andreas con densidad de 0.30 cm es el tratamiento que obtuvo un peso mayor a los otros tratamientos, alcanzando un peso de 20.77 g, mientras que en el T2=V1D2 con la densidad de 0,25 cm con un peso promedio de 8.38 g de peso siendo este el más bajo de los demás tratamientos.

TABLA 25. Comparación de Promedios del mes de marzo y abril (g)

| Tratamientos | Promedios mes de MARZO | Promedio mes de ABRIL |
|-------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| T3=V2D1- San Andreas-0,30 cm | 28.31 | 20.77 |
| T4=V2D2-San Andreas-0,25 cm | 25.59 | 18.65 |
| T1=V1D1-Albion-0.30 cm | 10.75 | 9.77 |
| T2=V1D2-Albion-0.25 cm | 10.5 | 8.38 |

GRÁFICO 10. Comparación de Promedios de Marzo y Abril (g)



En el gráfico 10 hacemos una comparación de los promedios de los dos meses de evaluación que se hizo, donde notoriamente observamos que en los dos meses de evaluación el tratamiento T3=V2D1 fue el tratamiento que obtuvieron el peso más alto

de los frutos, por otro lado, el tratamiento T2=V1D2 en los dos meses es el que tiene el promedio de peso más bajo a comparación de los otros tratamientos.

El cultivo de la frutilla por ser una planta pequeña nos ofrece un peso de frutos bajo, como una característica propia del cultivo, con pesos evaluados en gr.

Respecto a la variedad Albión, EUROSEMILLAS (2017), menciona que su principal característica es su excepcional calidad de fruta, tanto por tamaño (32gr. por fruta) como por sabor y firmeza; de similar manera San Andreas es muy parecida a Albión en cuanto a calidad de fruta. Los resultados encontrados se muestran muy por debajo de los 32 gr./fruta.

El peso de los frutos está directamente ligado al diámetro ecuatorial de los frutos, sin embargo, existen ejemplares de frutas que varían en su densidad, por lo que existe los resultados hallados discrepan con los de Ibadango (2017). Las diferencias entre un sistema de producción u otro, inciden en la calidad de los frutos.

5.1.4 Número de Frutos

TABLA 26. Número de Frutos del mes de marzo de 6 plantas/0,63 m² y 0.43 m²

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|-----------------------------|---------|----|-----|-----------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0.30 cm | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| T2=V1D2-ALBION-0.25 cm | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 |
| T3=V2D1-SAN ANDREAS-0.30 cm | 3 | 4 | 2 | 9 | 3 |
| T4=V2D2-SAN ANDREAS-0.25 cm | 3 | 2 | 2 | 6 | 2 |
| SUMA Σ | 6 | 7 | 5 | 18 | 6 |
| | | | | X | 4 |

En la tabla 26, podemos observar los promedios que no tienen muchas diferencias entre un tratamiento y otro, resaltando que el T3=V2D1, fue el que mayor número de frutos promedio tiene con 3 frutos promedio, seguidamente del T4 con un número promedio de 2 frutos, y en el T1 y T2 que fue el que más bajo promedio de frutos tuvo con un promedio de 1 fruto. Estos promedios tienen una diferencia aproximada de 1 fruto entre uno y otro promedio.

TABLA 27. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|-------|------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 17.03 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 0.31 | 0.16 | 0.19 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 11.93 | 3.98 | 4.98* | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 4.79 | 0.80 | | | |

CV= 20.04%

En la tabla 27 análisis de varianza ANOVA podemos evidenciar que no existen diferencias significativas entre bloques en el 5% ni en el 1% por que la F calculada es menor que la F tabulada, mientras que en los tratamientos podemos observar que en la probabilidad de 5% si hay diferencias significativas, pero al 1% de probabilidad no hay diferencias significativas.

Esta pequeña diferencia se debe a que no todas las plantas tienen la misma cantidad de frutos, otra causa puede ser porque en los tratamientos estaban todas las plantas, para la investigación, en algunos tratamientos se tuvo pérdidas de plantas, provocando la desigualdad y diferencia entre los tratamientos.

El coeficiente de variabilidad para este variable de estudio es de 18.59% de confiabilidad el porcentaje de confiabilidad exigido es del 30% según, Calzada (1999)

Para comprobar esta diferencia pasamos a realizar una comparación de medias

TABLA 28. Comparación de Medias MDS

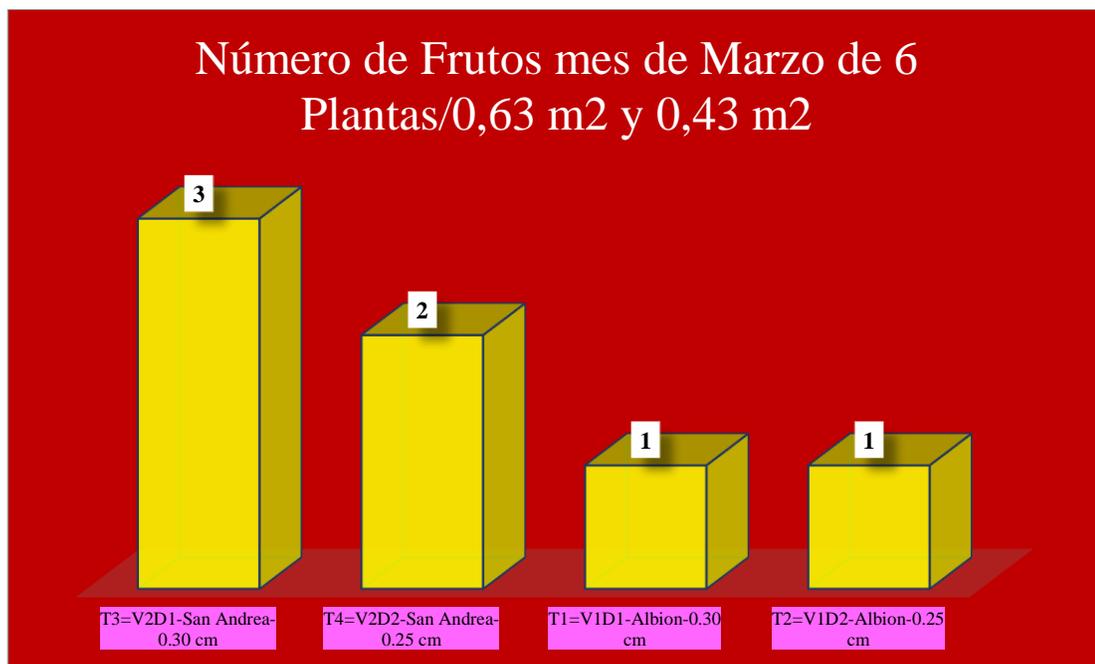
| | 3 | | 2 | | 1 | |
|---|---|----|-----|----|-----|----|
| 1 | 2 | ns | 1 | ns | 0.0 | ns |
| 1 | 2 | ns | 0.0 | ns | 0 | ns |
| 2 | 1 | ns | 1.0 | ns | -1 | ns |

MDS= 3

En la tabla 27, nos indicaba que hay diferencias significativas en los tratamientos al 5% de probabilidad por lo que recurrimos a una comparación de medias, al analizar esta tabla nos indica que no existen diferencias significativas, en ninguno de los casos.

Esto se debe a que en alguno de los tratamientos tenían mayor número de frutos, pero en el otro tuvo menor cantidad, por lo que al hacer los cálculos correspondientes nos da una relativa igualdad de promedios.

GRÁFICO 11. Comparación de Medias MDS



En el gráfico 11, podemos observar que el T3=V2D1 fue el tratamiento el que más número de frutos promedio tiene con 3 frutos promedios, mientras que por otro lado el T1 y T2 son los tratamientos que tiene menor promedio de frutos, con un promedio de 1 fruto. Vemos también que los tratamientos tienen una diferencia de los promedios es de aproximadamente de un fruto.

Esta leve diferencia que hay entre los promedios se debe a que las plantas nuevas no emiten gran cantidad de flores por lo tanto tienen menor número de frutos.

TABLA 29. Número de Frutos mes de abril de 6 plantas/0.63 m² y 0,43 m²

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA Σ | PROMEDIO |
|---------------------------------|---------|----|-----|------------------|----------|
| | I | II | III | | |
| T1=V1D1-ALBION-0.30 cm | 0 | 0 | 3 | 3 | 1 |
| T2=V1D2-ALBION-0.25 cm | 0 | 4 | 0 | 4 | 1 |
| T3=V2D1-SAN ANDREA-0.30 cm | 3 | 3 | 1 | 7 | 2 |
| T4=V2D2-SAN ANDREA-0.25cm | 2 | 3 | 3 | 7 | 2 |
| SUMA Σ | 5 | 9 | 7 | 21 | 7 |
| | | | | X | 5 |

En la tabla 29, podemos distinguir los promedios que no tienen gran diferencia, resaltando que el T3=V2D1 y T4=V2D2, fue el que obtuvo un mayor promedio de número de frutos con 2 frutos promedio, el tratamiento T1=V1D1 y T2=V1D2, con un promedio de frutos de 1 frutos, también podemos resaltar que el T3 y T4 tienen un promedio igual, como el tratamiento T1, T2.

TABLA 30. Análisis de Varianza ANOVA

| FV | GL | SC | CM | FC | FT | |
|---------------------|----|-------|------|---------|------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| TOTAL | 11 | 22.63 | | | | |
| BLOQUES | 2 | 2.02 | 1.01 | 0.39 ns | 5.14 | 10.9 |
| TRATAMIENTOS | 3 | 4.94 | 1.65 | 0.63 ns | 4.76 | 9.78 |
| ERROR | 6 | 15.67 | 2.61 | | | |

CV=30%

En la tabla 30, análisis de varianza ANOVA podemos observar claramente que no existen diferencias significativas al 5% y 1% de probabilidad entre los bloques como también en los tratamientos, decimos que no hay diferencias significativas.

En cuanto al porcentaje de confiabilidad de datos tenemos 30% está en el margen del porcentaje exigido para un trabajo de investigación en campo.

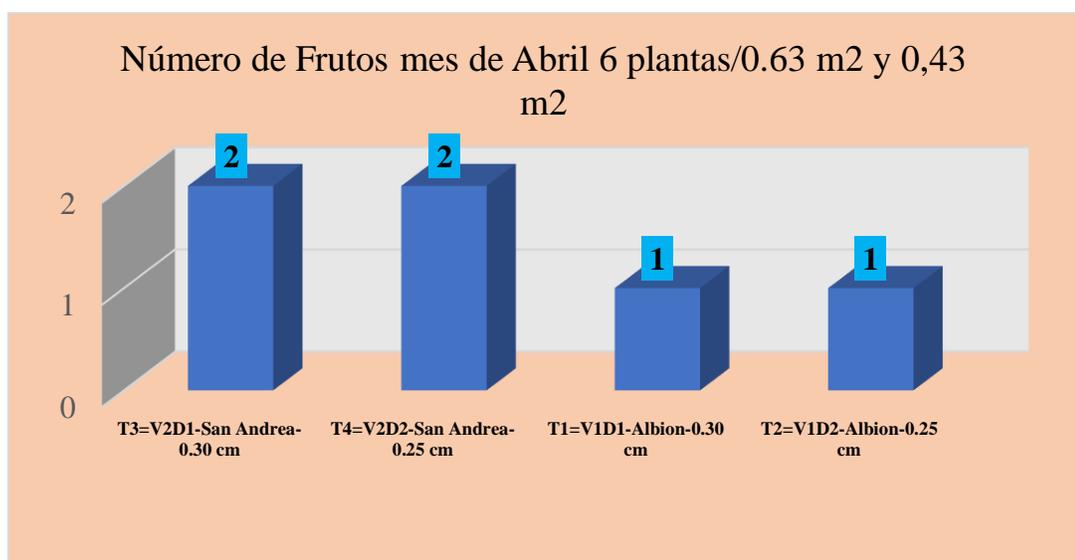
En este mes ya se presentó una igualdad en presencia de frutos, es por eso que tenemos resultados similares, por lo que decimos que no existen diferencias significativas.

TABLA 30. COMPARACIÓN DE MEDIAS MDS

| | | | | | | |
|------|------|----|------|----|-------|----|
| | 2 | | 2 | | 1.00 | |
| 1.00 | 1.00 | ns | 1.00 | ns | 0.00 | ns |
| 1.00 | 1.00 | ns | 1.00 | ns | 0.00 | ns |
| 2 | 0 | ns | 0 | ns | -1.00 | ns |

MDS= 5.28

En la tabla 30 de comparación de medias MDS podemos ver que efectivamente no existen diferencias significativas entre bloques y tratamientos, llegando a una conclusión que para tener una cosecha de calidad es importante tomar en cuenta, la densidad, variedad, fertilidad del suelo y sobre todo el agua disponible para un riego adecuado, es necesario también como primera instancia saber las características ambientales de la zona donde se implantara la frutilla.

GRÁFICO 12. COMPARACIÓN DE MEDIAS MDS

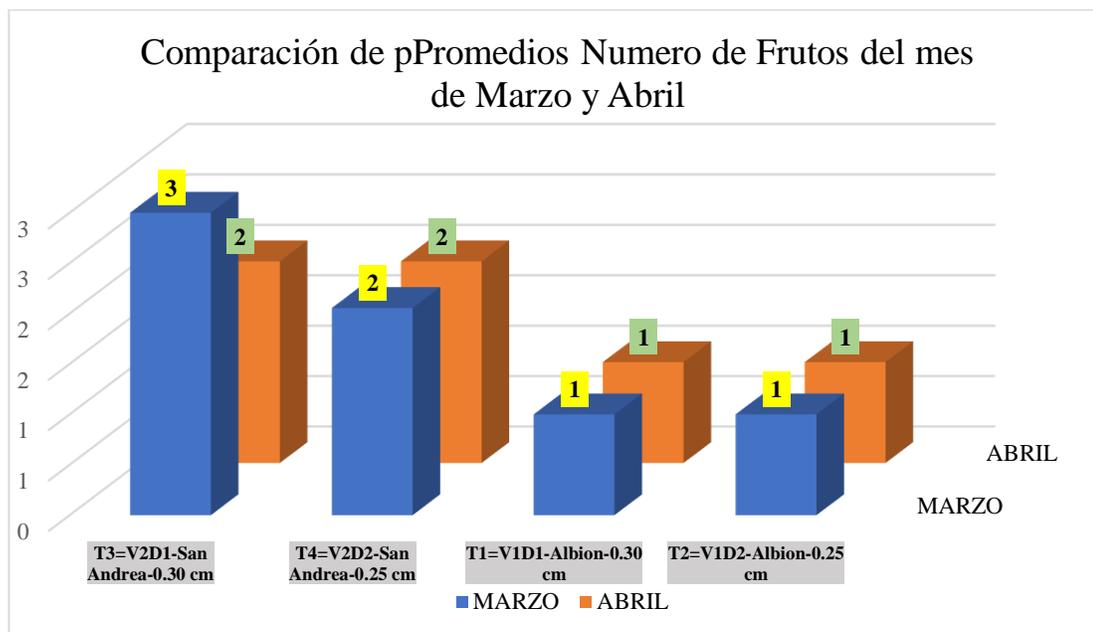
En el siguiente gráfico 12 comparación de medias MDS del mes de abril podemos evidenciar que el T3=V2D1 variedad San Andreas en la densidad 0,25 tiene un promedio de 2 frutos, al igual que el T4 siendo los tratamientos con mayor número de frutos promedio, seguido del T1 y T2 con la Variedad San Andreas, pero con un

promedio de 1 fruto, y en el T3 y T4, entre todos los tratamientos tienen una diferencia de aproximadamente un fruto.

TABLA 31. Comparación de Promedios número de frutos del mes de marzo y abril

| TRATAMIENTOS | Promedios de MARZO | Promedios de ABRIL |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| T3=V2D1-San Andrea-0.30 cm | 3 | 2 |
| T4=V2D2-San Andrea-0.25 cm | 2 | 2 |
| T1=V1D1-Albion-0.30 cm | 1 | 1 |
| T2=V1D2-Albion-0.25 cm | 1 | 1 |

GRÁFICO 13. Comparación de promedios número de frutos del mes de marzo y abril



En el siguiente gráfico 13 de comparación de promedios podemos ver que en el mes de marzo el T3=V2D1 fue el que mejor promedio de frutos obtuvo con 3 frutos promedio, mientras que en el mes de abril el que obtuvo un promedio de 2 frutos, en el tratamiento

T4 mantuvo su promedio de 2 frutos promedio durante los dos meses, T1 y T2 en el mes de abril y marzo también tienen un promedio de 1 fruto promedio.

En este trabajo de investigación no se llegó a los resultados esperados, por diferentes factores que se presentaron durante la investigación, en primera instancia hubo mucho viento, seguido del compactamiento de los camellones que esto afectaron en el desarrollo de la planta, influyendo en la floración, formación y crecimiento del fruto.

Según Villagrán (1994), el vigor que adquiere la planta en condiciones de medio ambiente adecuados, está directamente relacionado con un mayor número de frutos bien formados. La variabilidad en la cantidad de frutos por planta, se debe al número de flores que llegan a ser polinizadas satisfactoriamente a pesar de las temperaturas óptimas y fotoperiodo, también se debe al vigor que presentan las plantas de cada variedad. Cuando se presentan flores grandes en cada inflorescencia, el fruto desarrolla y cuaja satisfactoriamente.

Schmid (1991), mencionado por Castellón (2000), indica que en un frutillar a campo abierto y en suelo, desde la polinización a fruto maduro, puede transcurrir entre 20 a 50 días dependiendo de la variedad, temperatura ambiental y viabilidad del polen.

5.1.5 Rendimiento en (kg/m²) y (Kg/ha)

TABLA 32. Rendimiento en (kg/ha) mes de marzo y abril

| | MARZO | ABRIL | MARZO | ABRIL | Marzo/Abril |
|----------------|-------------------|-------------------|--------|--------|-----------------|
| TRATAMIENTOS | gr/m ² | gr/m ² | kg/ha | kg/ha | total, en Kg/ha |
| T3=V2D1 | 84,93 | 63,32 | 849,3 | 633,2 | 1482,5 |
| T4=V2D2 | 76,77 | 55,95 | 767,7 | 559,5 | 1327,2 |
| T1=V1D1 | 32,25 | 29,3 | 322,5 | 293 | 615,5 |
| T2=V1D2 | 31,50 | 25,15 | 315 | 251,5 | 566,5 |
| | | | 2254,5 | 1737,2 | Total=3991,7 |

En la tabla 32, tenemos el rendimiento por metro cuadrado, y en kg por (ha) de cada mes que se realizó el estudio, en el mes de marzo, podemos observar que los resultados son más altos que del mes de abril, en la sumatoria final de los kg/ha en el mes de

marzo tenemos una sumatoria final de 2254,5 kg/ha, en el mes de abril tenemos un total de 1737.2 kg/ha obteniendo así, una diferencia en rendimiento de 517.3 kg/ha en los dos meses de estudio.

ECORFAN® (2014), menciona que el rendimiento depende de muchos factores, de acuerdo a las variedades y manejo que se le haga al cultivo variando entre 250 a 1200 gr/planta

También hace mención que el cultivo de frutilla presenta rendimientos crecientes al tercer año y puede aumentar al cuarto se mantiene las condiciones sanitarias adecuadas y manejo en general. Se recomienda cambiar las plantas o rotar de cultivo cuando aparezcan enfermedades.

ABC Rural (2012), nos indica que una planta produce aproximadamente 300 g

Financial food (2011), menciona que la variedad San Andreas es la única variedad en el mercado español que se cosecha durante 7 meses obteniendo 1,5 kilogramos por planta de producción

Haciendo una comparación con nuestros resultados llegamos a la conclusión de que nuestra producción no es favorable en tres de los 4 tratamientos, pero si es rentable en un tratamiento en cuanto a rendimiento, es importante recordar que nuestros datos fueron tomados, antes del tiempo que la planta presenta sus máximos rendimientos crecientes.

6 HOJA DE COSTOS DE 160 m²

| ÍTEM 1: Mano de Obra para la Preparación del Terreno | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| DETALLE | INSUMOS | CANTIDAD | PRECIO UNI. | PRECIO TOTAL |
| Riego Previo Antes de la Preparación del Terreno | horas | 4 | 8 | 32 |
| Rastreada | horas | 1 | 8 | 8 |
| Limpieza de residuos de la cosecha anterior, piedras, etc. | horas | 3 | 8 | 24 |
| Incorporación de Estiércol de Cabra | horas | 1 | 8 | 8 |
| Nivelación del Terreno | horas | 6 | 8 | 48 |
| Medición y División de Camellones | horas | 1 | 8 | 8 |
| Armado de Camellones y Colocado de Mulch | horas | 7 | 8 | 56 |
| Ahoyado del Mulch | horas | 1 | 8 | 8 |
| Plantación | horas | 8 | 8 | 64 |
| Sub Total Bs | | | | 256 |
| ÍTEM 2: Materiales para la Implementación de Riego Tecnificado por Goteo | | | | |
| DETALLE | INSUMOS | CANTIDAD | PRECIO UNI. | PRECIO TOTAL |
| Tuvo PVC 1" E-40 | Metro | 10 | 16 | 160 |
| Llave de Paso con Unión Universal | Unidad | 1 | 48 | 48 |
| Válvula de Aire | Unidad | 1 | 90 | 90 |
| Filtro de anillas | Unidad | 1 | 190 | 190 |
| Cuplas | Unidad | 2 | 7 | 14 |
| T universal | Unidad | 1 | 8 | 8 |
| Codos | Unidad | 5 | 7 | 35 |
| Manguera Ciega | Metro | 1 | 2 | 2 |
| Gomitas para Conectores Iniciales | Unidad | 4 | 1,5 | 6 |
| Conectores Iniciales | Unidad | 4 | 1,5 | 6 |
| Mini Válvulas | Unidad | 4 | 7 | 28 |
| Tinaco | Unidad | 1 | 2100 | 2100 |
| Cinta de Goteo de 16 mm | Metro | 90 | 0,8 | 72 |
| Mulch de Polietileno | Metro | 100 | 0,8 | 80 |
| Cinta Teflón | Unidad | 4 | 2,5 | 10 |
| Sub Total Bs | | | | 2849 |
| ÍTEM 3: MATERIAL VEGETAL | | | | |
| San Andrea | Unidad | 288 | 1,5 | 432 |
| Albión | Unidad | 288 | 1,5 | 432 |
| Sub Total Bs | | | | 864 |
| TOTAL, Bs | | | | 3969 |

6.1 Depreciación de la Hoja de Costos de 160 m²

| DETALLE | PRECIO TOTAL | VIDA ÚTIL (Años) | DEPRESIACION POR AÑO/bs | DEPRECIACION DE 8 MESES/bs | % DE DEPRECIACIÓN/8 MESES |
|-----------------------------------|--------------|------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Tuvo PVC 1'' E-40 | 160 | 8 | 20,00 | 13,3 | 8,3 % |
| Llave de Paso con Unión Universal | 48 | 7 | 6,86 | 4,6 | 9,5% |
| Válvula de Aire | 90 | 7 | 12,86 | 8,6 | 9,5% |
| Filtro de anillas | 190 | 7 | 27,14 | 18,1 | 9,5% |
| Cuplas | 14 | 7 | 2,00 | 1,3 | 9,5% |
| T universal | 8 | 7 | 1,14 | 0,8 | 9,5% |
| Codos | 35 | 7 | 5,00 | 3,3 | 9,5% |
| Manguera Ciega | 2 | 7 | 0,29 | 0,2 | 9,5% |
| Gomitas para Conectores Iniciales | 6 | 7 | 0,86 | 0,6 | 9,5% |
| Conectores Iniciales | 6 | 7 | 0,86 | 0,6 | 9,5% |
| Mini Válvulas | 28 | 7 | 4,00 | 2,7 | 9,5% |
| Tinaco | 2100 | 12 | 175,00 | 116,7 | 5,6% |
| Cinta de Goteo de 16 mm | 72 | 7 | 10,29 | 6,9 | 9,5% |
| Mulch de Polietileno | 80 | 2 | 40,00 | 26,7 | 33,3% |
| Cinta Teflón | 10 | 5 | 2,00 | 1,3 | 13,3% |
| TOTAL | 2849 | | 308,29 | 205,5 | 165,3% |

En la tabla 34, tenemos la depreciación de la hoja de costos, específicamente de los materiales que se usaron, para la instalación de riego tecnificado por goteo, esta depreciación se lo hizo con el fin de ver cuánto de desgaste se tuvo en los 8 meses de estudio que se realizó el trabajo de investigación.

Podemos observar que los materiales tienen un promedio de vida útil de 8 a 12 años, para sacar el porcentaje de desgaste del material usado en 8 meses, se divide el costo total por la cantidad de años, de vida útil, que tiene cada material nos dará un resultado gasto por año, pero se usó 8 meses, entonces lo que se procede a hacer es dividir el resultado por 12 meses, seguidamente multiplicar el resultado por 8 que son los meses que se tardó en hacer la investigación.

En tabla podemos observar que los materiales tuvieron un desgaste de 8,3% en la tubería PVC, y en los otros materiales de armado de cabecera, tienen un desgaste de 9,5%, el tinaco con un desgaste menor de 5,6% ya que es el material con más tiempo de vida útil, el mulch de polietileno con mayor desgaste de 33,3%, porque este tiene un tiempo menor de vida útil.

7 Relación Costo Beneficio C/B

Gareca (2013), menciona que para saber si un cultivo es rentable, se tiene que saber la utilidad que deja, es decir que no es posible tener un cultivo que solo deje pérdidas.

Es por eso que se presenta un cuadro de la relación costo/beneficio para corroborar cuanto de ganancia nos genera por cada peso invertido, en cada uno de los tratamientos.

TABLA 35. Relación Costo Beneficio

| RENDIMIENTO kg/ha | PRECIO/kg | INGRESO TOTAL (ha) | COSTO TOTAL | INGRESO TOTAL | C/B |
|----------------------|-----------|-----------------------|----------------|------------------|-------------|
| T3=1472,5 | 17 | 25032,5 | 54017 | -28985 | 2,16 |
| T4=1327,2 | 17 | 22562,4 | 60777 | -38215 | 0,37 |
| T1=615,5 | 17 | 10463,5 | 54017 | -43554 | 0,19 |
| T2=566,5 | 17 | 9630,5 | 60777 | -51147 | 0,16 |

En la tabla de relación costo/beneficio, se realizó dividiendo los beneficios obtenidos sobre los costos totales invertidos, esto nos indica que el T3=V2D1, con 2,16 bs de ganancia por cada 1 bs invertido, seguido por el tratamiento T4=V2D2 con 0,37 bs observando la tabla podemos ver que los otros tratamientos T1 Y T2 tienen un número bajo en ganancia.

En cuanto al ingreso total tenemos números bajos, resaltando que la investigación duro 8 meses, pero la cosecha se hizo en los 2 últimos meses desde que la planta emito sus primeros frutos y no así en su máxima potencia de producción, es por eso que se dice que más o menos en 10 meses o en 1 año se recupera el costo total invertido para una hectárea. No solo lo invertido si no también con una buena ganancia. Viendo también

su tiempo de vida productiva de la frutilla es de dos años y si lo invertido se recupera en un año lo del año siguiente será pura ganancia.

Con estos resultados el estudio nos indica que es rentable producir frutilla, dependiendo también que el productor le de las atenciones y condiciones necesarias en todo su desarrollo, para asegurar y aumentar los rendimientos tanto en cantidad como en calidad.

La relación del costo beneficio puede bajar como así también puede aumentar, esto dependiendo de la oferta y la demanda.

CAPITULO IV

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos y variables planteadas para el trabajo de investigación, considerando los resultados de análisis estadístico, con las observaciones hechas durante la investigación se concluye señalando lo siguiente:

- ✓ En el caso de la altura de la planta, de las dos variedades y densidades estudiadas, la variedad con mejor altura fue la variedad San Andreas con la densidad 0,30 cm con un promedio de altura de 15,97cm, y la más baja con un valor de 4,79 cm en la variedad Albión, con la densidad de 0,25 cm, en la investigación de la variable altura influyo mucho el factor clima, riego ya que al juntarse estos dos factores se dio lugar, al desarrollo de enfermedades pudrición de la corono phytophthora, provocando la muerte total y parcial de las plantas, también provocando un desarrollo lento de la planta infectada, además de la compactación del suelo que se fue dando en los meses de evaluación, mucho tuvo que ver también el lugar elegido ya que la investigación se hizo en zona alta, por lo tanto el viento fue un factor negativo para el anclaje de la raíz, también se observó el ataque de la hormiga nocturna, provocando desigualdad en la altura de la planta.

- ✓ Para el tamaño del fruto la variedad que obtuvo el mejor tamaño fue la variedad San Andreas en la densidad de 0,30 cm con un promedio de 5,40 cm en el mes de marzo y 4,59 cm en el mes de abril también en la densidad de 0,30 cm, el promedio más bajo esta con la variedad Albión con un valor de 1,78 cm, en el mes de marzo y 1.61 cm en el mes de abril, ambas con la densidad 0,25 cm, en esta variable no tuvo influencia directa la variedad ni la densidad empleada en cuanto a la longitud del fruto. Pero si tuvo mucha influencia los nutrientes presentes en el suelo, para su vigor y buen desarrollo de la planta para así ella pueda emitir buenos frutos.

- ✓ En relación al diámetro se observó que la variedad San Andreas con densidad 0,30 cm obtuvo mayor diámetro del fruto con un valor de 3.81 cm en el mes de marzo y 3,23 cm en el mes de abril, la variedad Albión con un valor más bajo de 1.3 cm en el mes de marzo y 1.22 cm en abril ambas en la densidad de 0,25 cm. En cuanto a diámetro se llegó a la conclusión que no hay diferencias significativas en cuanto a variedad, densidad, pero sí tuvo mucho que ver al igual que el tamaño del fruto los nutrientes presentes para el buen desarrollo del mismo. No fue favorable en este trabajo debido a que el suelo se compacto y por lo tanto afecto en todo su desarrollo de la planta en general.

- ✓ Con el peso del fruto la variedad que dio mejor resultado fue la variedad San Andreas con un valor en gr de 28,31 en el mes de marzo, en el mes de abril 20.77 gr ambas en la densidad de 0,30 cm, con el peso más bajo en el mes de marzo fue la variedad Albión con 10,5 gr y 8,38 gr en el mes de abril en la densidad 25 cm. Se concluye que la variable densidad, variedad no tiene influencia en cuanto a peso del fruto.

- ✓ En relación al número de frutos la variedad con mejores resultados fue la variedad San Andrea en la densidad de 0,30 cm con un valor promedio de 3 frutos por planta, en el mes primer mes de evaluación, en el mes de abril alcanzo un promedio de 2 frutos por planta, en la densidad 0,30 cm, en cuanto al valor más bajo está con la variedad Albión en los dos meses de evaluación con un valor de 1 furto en la densidad 0,25 cm. En cuanto al número de frutos no tuvo influencia el directa las variables densidad variedad, porque no existen diferencias significativas. Pero si tuvo mucho que ver el número de corte de flores realizado, también el factor clima como fertilización del suelo.

- ✓ En cuanto al rendimiento en kg/ha se llega a la conclusión la San Andreas con la densidad 0,30 cm, fue la variedad que mejores resultados nos da con un valor 1482,5 kg/ha, al igual que en el mes de abril con 1327,2 kg/ha en la densidad 0,25 cm, los datos de rendimiento más bajos con la variedad Albión en las dos densidades, el total en rendimiento por hectárea es de 3991,7 kilos por hectárea.

- ✓ En relación al costo/beneficio nos indica que la variedad que mejor rendimiento nos da es la variedad San Andreas con 0,30 cm de densidad, con un valor económico de 2,14 bs por cada 1 bs invertido, llegando a la conclusión que la variedad de frutilla San Andreas con la densidad 0,30 cm es la más adecuada para recomendar a los agricultores de la comunidad, obteniendo así una buena ganancia, y recuperando lo invertido en muy poco tiempo.

7.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda como primera instancia no usar la variedad Albión debido a que esta variedad es más sensible a contraer enfermedades sobre todo la phytophthora, ya que, al haber un exceso de riego o acumulación del agua, tiende a morirse la planta y presentar un crecimiento lento en la planta infectada.
- ✓ A diferencia de la de la variedad Albión, la variedad San Andrea tiene mejor resistencia a plagas y enfermedades por lo que en este caso si recomendamos usar esta variedad en la comunidad.
- ✓ Recomendamos también usar la densidad de 0.30 cm o más esto debido a que a si las plantas presentan un mayor desarrollo y son menos propensas a contraer alguna plaga o enfermedad, teniendo un mejor desarrollo de la planta en general.
- ✓ En cuestión del nilón de polietileno recomendamos no usar el negro ya que este es más recomendado para las zonas frías, mientras que para nuestro lugar de estudio sería más recomendado el plomo o el blanco, no se recomienda el negro porque este acumula mucho calor, y las temperaturas se hacen más adaptables para que se desarrollen ciertas enfermedades como los hongos, al manifestarse estos son perjudiciales para toda la producción y desarrollo de la planta.
- ✓ Recomendamos tener una muy buena preparación del suelo, también tener mucha moderación en el riego, para no tener dificultades futuras.
- ✓ También se recomienda elegir un lugar donde no haya mucho viento ya que este es perjudicial en el crecimiento de la planta, al a ver exceso de viento lo mueve a la planta provocando el removimiento de toda la planta y está ya no crece con el mismo vigor.