

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA DE 5 HIBRIDOS DE MELON
CANTALOUPE (Cucumis melo L. var. reticulatus) CULTIVADOS A TRES DISTANCIAS DE
SIEMBRA BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL EN EL GUISCOYOL, IZTAPA,

ESCUINTLA

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR:

CARLOS ENRIQUE MENDEZ MIJANGOS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, abril de 1,995

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. JAFETH ERNESTO CABRERA FRANCO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Juan José Castillo Mont
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Carlos Roberto Motta de Paz
VOCAL CUARTO	Prof. Gabriel Amado Rosales
VOCAL QUINTO	Br. Augusto Saúl Guerra Gutiérrez
SECRETARIO	Ing. Agr. Marco Romilio Estrada Muy

Guatemala , abril de 1,995

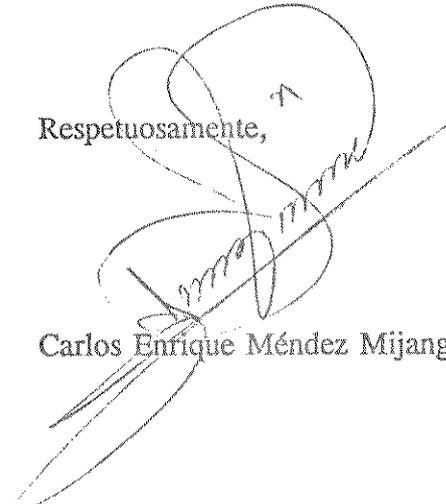
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables miembros:

De acuerdo a las normas establecidas por la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado: EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA DE 5 HIBRIDOS DE MELON (Cucumis melo L. var. reticulatus) CULTIVADOS A TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL EN EL GUISCOYOL, IZTAPA, ESCUINTLA.

Como requisito previo a optar el título de ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Respetuosamente,


Carlos Enrique Méndez Mijangos

ACTO QUE DEDICO

A: DIOS:

Quien me ha ayudado a encontrar el sendero que he trazado y me ha protegido al transitar por él.

MIS ABUELOS:

María Luz Méndez (Q.E.P.D.)

Eustaquio Ortíz Olivares (Q.E.P.D.)

María Anita Mijangos (Q.E.P.D.)

Eustaquio Sánchez Canizales

Para que sin interrumpir su descanso eterno compartan conmigo este pequeño triunfo, del cual fueron forjadores.

MIS PADRES:

Juan Méndez Ortíz

María Olivia Mijangos de Méndez

Quienes con esfuerzos y sacrificios pudieron educarme y darme la oportunidad de prepararme para enfrentar la vida.

MIS HERMANOS:

René Arturo Méndez Mijangos

Juan José Méndez Mijangos

Con amor fraternal.

A: Mi ESPOSA:

Irving Adriana Fernández Arbizú

Por su amor y comprensión que siempre me ha brindado.

MIS HIJAS:

Mariluz Adriana

Olivia Elizabeth

Karla Gabriela

Como un ejemplo de ser útil a la sociedad y a la familia.

GUATEMALA: En especial a la gente trabajadora.

CHIQUIMULILLA: Tierra del canal

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MIS TIOS: Con cariño

MIS PRIMOS:

En especial a Ruben y Axel

A: TODAS AQUELLAS PERSONAS ANONIMAS QUE HAN SERVIDO DE
EJEMPLO Y AYUDA EN MI FORMACION COMO PERSONA

AGRADECIMIENTOS

A: MIS COMPAÑEROS:

Ing. Agr. Tomás Padilla Cámbara

Ing. Agr. Elmer López Rodríguez

Mario de León

Ing. Agr. Walter García Tello

Ing. Agr. Raúl Estuardo Maas Ibarra

Ing. Agr. Pablo Moreno Arreaga

Gracias por su amistad, ayuda y éxitos en su
profesión.

CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR:

Especialmente al Ing. Agr. Marco Tulio Solares

Ing Agr. Msc. Marino Barrientos García.

Por su desinteresada ayuda en la realización de este trabajo

Ing. Agr. Helmer Ayala Vargas

Por la asesoría brindada al desarrollo de esta
investigación.

A: P. Agr. Ernesto Carrillo

Por sus múltiples enseñanzas morales y
espirituales

Sr. Raul Martínez de León

Por darme la oportunidad de investigar en su finca.

Sr. Francisco Javier Méndez Solís

Por su apoyo y amistad

Familia Fernández Arbizú

Gracias por su apoyo.

INDICE

	Pag.
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 Morfología de la planta	3
3.1.2 Clasificación botánica	4
3.1.3 Condiciones climáticas	5
3.1.4 Suelo	6
3.1.5 Humedad residual	6
3.1.6 Agua del suelo	8
3.1.6.1 Agua gravitacional	8
3.1.6.2 Agua disponible o capilar	9
3.1.6.3 Agua higroscópica	9
3.1.6.4 Capacidad de campo	9
3.1.6.5 Punto de marchites	10
3.1.6.6 Contenido de agua del suelo	10
3.1.6.7 Infiltración	11
3.1.6.8 Flujo no saturado	12
3.1.6.9 Absorción del agua por las plantas	13

3.1.7	Forma de cultivo	14
3.1.8	Mercado	17
3.1.9	Composición bromatológica del melón	17
3.2	MARCO REFERENCIAL	
3.2.1	Ubicación geográfica	19
3.2.2	Condiciones ecológicas	19
3.2.3	Suelos	19
3.2.4	Material experimental	20
3.2.5	Características de los híbridos evaluados	20
3.2.5.1	Hy Mark	20
3.2.5.2	Durango	20
3.2.5.3	PSX-2284	21
3.2.5.4	Hi-Line	21
3.2.5.5	Misión	21
4.	OBJETIVOS	22
5.	HIPOTESIS	23
6.	METODOLOGIA	
6.1	Diseño experimental	24
6.2	Manejo del experimento	24
6.3	Humedad del suelo	29
6.4	Variables de respuesta	29
6.4.1	Concentración de sólidos solubles	29
6.4.2	Calidad de redecilla	29
6.4.3	Número de frutos exportables/ha.	30

6.4.4	Número de frutos no exportables/ha	30
6.4.5	Número total de frutos/ha	30
6.4.6	Relación entre el diámetro de la cavidad interna y el diámetro del fruto	31
6.4.7	Análisis de rentabilidad	31
6.5	Análisis de la información	
6.5.1	Análisis estadístico	32
7.	RESULTADOS Y DISCUSION	
7.1	Concentración de sólidos solubles	33
7.2	Número de melones exportables/ha	38
7.3	Calidad de redcilla	43
7.4	Relación cavidad interna/diámetro total	49
7.5	Número de melones no exportables/ha	52
7.6	Número total de frutos/ha	54
7.7	Análisis de rentabilidad	56
8.	CONCLUSIONES	57
9.	RECOMENDACIONES	60
10.	BIBLIOGRAFIA	61
11.	ANEXOS	63

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Composición bromatológica del melón	18
CUADRO 2. Sistemas de siembra evaluados	25
CUADRO 3. Análisis de varianza para la concentración sólidos solubles (grados brix) de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe	33
CUADRO 4. Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles, según distancias de siembra en híbridos de melón tipo cantaloupe	34
CUADRO 5. Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe	34
CUADRO 6. Análisis de varianza para la concentración de sólidos solubles (grados brix) para los diferentes tamaños de melón tipo cantaloupe	35
CUADRO 7. Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles en la interacción híbridos x distancia de siembra de los melones tamaño 9	35
CUADRO 8. Pruebas de Tukey para la concentración de sólidos solubles (grados brix), según híbridos y tamaños de frutos.	36
CUADRO 9. Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles (grados brix), de acuerdo a la distancias de siembra y al tamaño de frutos.	36
CUADRO 10 Promedios de los grados brix obtenidos en los tratamientos evaluados, considerando todos los tamaños de fruta.	37
CUADRO 11 Análisis de varianza para el número de melones exportables de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.	39

CUADRO 12	Análisis de varianza para el número de melones exportables/ha para cada tamaño de fruto.	40
CUADRO 13	Prueba de Tukey para el número de melones exportables por hectárea, según híbridos para cada tamaño de fruto	40
CUADRO 14	Prueba de Tukey para el número de melones exportables por hectárea, según distancias de siembra para cada tamaño de fruto	41
CUADRO 15	Prueba de Tukey para el número de melones exportables por hectárea procedentes del efecto de la interacción distancia x híbrido tamaño 23	42
CUADRO 16	Promedios de producción del número de melones exportables/ha de los tratamientos evaluados considerando todos los tamaños de frutos	42
CUADRO 17	Análisis de varianza para el porcentaje de cobertura de redcilla de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe	44
CUADRO 18	Prueba de Tukey para el porcentaje de cobertura de redcilla según distancia de siembra de melones tipo cantaloupe	44
CUADRO 19	Prueba de Tukey para el porcentaje de cobertura de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe	45
CUADRO 20	Análisis de varianza para el porcentaje de cobertura de la redcilla, según el tamaño de los melones tipo cantaloupe	46
CUADRO 21	Prueba de Tukey para el porcentaje de cobertura de redcilla de los diferentes híbridos evaluados en sus respectivos tamaños de fruto	46
CUADRO 22	Prueba de Tukey para el porcentaje de redcilla según distancia de siembra, para cada tamaño de fruto	47
CUADRO 23	Promedios del porcentaje de la conformación de redcilla obtenida en los tratamientos evaluados	48

CUADRO 24	Análisis de varianza para la relación cavidad interna/diámetro total del fruto de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe	49
CUADRO 25	Análisis de varianza para la relación cavidad interna respecto al diámetro total para cada tamaño de fruto evaluados en melones tipo cantaloupe	50
CUADRO 26	Prueba de Tukey para la relación cavidad interna/diámetro total, según distancia de siembra para los diferentes tamaños de melón.	50
CUADRO 27	Pruebas de Tukey para la relación cavidad interna/diámetro total de los híbridos evaluados, para los diferentes tamaños de melón.	51
CUADRO 28	Promedio de los tratamientos de la variable relación cavidad interna/diámetro total del fruto	51
CUADRO 29	Análisis de varianza para el número de melones no exportable por hectárea	53
CUADRO 30	Producción promedio de melones no exportables por hectárea de los híbridos evaluados en sus respectivas distancias de siembra	53
CUADRO 31	Análisis de varianza para el número total de melones producidos	54
CUADRO 32	Producción promedio de frutos por hectárea de los híbridos evaluados en sus respectivas distancias de siembra	55

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1A. Comportamiento de humedad en el suelo (%) en el bloque 1	65
FIGURA 2A. Comportamiento de humedad en el suelo (%) en el bloque 2	65
FIGURA 3A. Comportamiento de humedad en el suelo (%) en el bloque 3	66
FIGURA 4A. Comportamiento de humedad en el suelo (%) en el bloque 4	66

1.INTRODUCCION

Guatemala obtiene su mayor fuente de divisas a través de la exportación de productos agrícolas que tradicionalmente han sido el café, algodón y banano; actualmente se ha intensificado la exportación de productos agrícolas no tradicionales como frutas y hortalizas y dentro de éstos, el melón ha sido uno de los más importantes. En 1993 se exportaron 25,040,987,37 kilogramos, siendo sus principales mercados Estados Unidos, Inglaterra, Israel, El Salvador y Honduras (10).

El melón (Cucumis melo L.) se ha cultivado en Guatemala básicamente en dos regiones; la región oriental en los departamentos de Zacapa y El Progreso bajo condiciones de riego por gravedad (8). La otra región es la costa Sur en los departamentos de Santa Rosa, Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu y San Marcos bajo condiciones de humedad residual, las áreas cultivadas son terrenos aledaños a ríos, lagos o embalses y muchos de los cuales se inundan en época lluviosa (3).

El mercado nacional ha sido abastecido en su mayor parte con la producción de melón cantaloupe procedente del litoral del Pacífico. En los últimos años las compañías exportadoras se han extendido a esta región pues se considera potencial para tal fin si se aprovechan eficientemente las condiciones de humedad residual de muchos terrenos.

Con la presente investigación se evaluó la capacidad de producción de cinco híbridos de melón cantaloupe cada uno cultivado a tres distancias de siembra bajo condiciones de humedad residual, tomando como principal criterio la cantidad de frutos exportables por hectárea expresados en cajas de 40 libras según el tamaño. El experimento se estableció en el parcelamiento El Güisocoyol, región que reúne las características representativas de los suelos húmedos del litoral del Pacífico.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Ultimamente las compañías exportadoras de melón se han extendido del Valle de la Fragua a la Costa Sur debido al alto potencial que muestra esta región para el establecimiento del cultivo en condiciones de humedad residual¹. Se estima que actualmente hay sembradas 2,500 Ha. en la Costa Sur dedicada exclusivamente para la exportación, pero actualmente esta zona produce el melón cantaloupe que consume la población nacional, siendo la variedad Smith Perfect la que ha predominado y el sistema de cultivo ha sido en pequeñas parcelas.

Los productores de melón cantaloupe de las costa sur no tiene información confiable sobre la tecnología del cultivo con fines de exportación y con los resultados de este estudio se pretende proveer a los agricultores pequeños y medianos de información básica respecto a los híbridos más adaptables y rendidores en la zona, así como la mejor distancia de siembra que garantice una alta producción de fruta con calidad de exportación.

¹. Entrevista personal con los ingenieros Elías Ortega y Rodolfo Paredes, exportadores de melón.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL:

3.1.1 Morfología de la Planta:

El melón (Cucumis melo L.) es una planta de origen africano y asiático (1,8). Tiene tallos herbáceos, angulosos, flexibles, rastreros y ramificados de 1.5 a 3.5m de longitud; presenta zarcillos sencillos que constan de uno en cada axila de la hoja (1,4,15).

Las hojas son lobuladas con 5 a 7 lóbulos, son simples, alternas y palmado-lobadas, el tamaño varía según la variedad, los diámetros oscilan entre 8 a 15 cm (15).

La raíz es pivotante, puede penetrar hasta 3.5m. pero la mayor parte de sus sistema radical lo desarrolla en los primeros 60 cms. de profundidad (4).

Las flores están situadas en las axilas de las hojas, las masculinas nacen en grupos y la femeninas usualmente son solitarias, éstas se distinguen de las masculinas por el abultamiento de su base que es donde se encuentra el ovario; algunas especies tienen flores hermafroditas (15).

Los frutos varían en tamaño, forma, nerviación y reticulado de las cáscara, en color, textura y dulzura de la pulpa (8). Al fruto se le considera como pepónide, su forma puede ser redonda, oval, aplanada en los polos; el color de la pulpa puede ser blanca, amarilla, verde o naranja; la superficie puede ser rugosa, lisa, reticulada o surcada y de color blanco cremoso, amarillo, dorado, verde, verde opaco o naranja (5,11).

3.1.2 Clasificación Botánica:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub-clase:	Dillenidae
Orden:	Violales
Familia:	Curcubitaceae
Género:	Cucumis
Especie:	<u>C. melo</u> L.

Se considera a C. melo como la especie más importante, pero existen 40 en total (1). Dentro de C. melo los tipos cantaloupe (Cucumis melo L. var. reticulatus) y honey dew (Cucumis melo L. var. inhodorus) son los más cultivados (1,5).

Los tipos cantaloupe se caracterizan por tener fácil abscisión de los frutos al momento de cosecha, cáscara con la presencia de redcilla bien conformada, pulpa generalmente de color naranja u otro color pero aromática.

Los honey dew son de mayor tamaño que el cantaloupe, el pedúnculo no desprende al momento de la cosecha, poco aroma, liso o ligeramente rugoso y su duración en el almacenamiento es más largo. (5,8,11).

3.1.3 Condiciones climáticas:

Los melones cantaloupe se adaptan mejor en épocas secas y calientes (4). Necesitan de una temperatura de 18 a 25°C., humedad relativa de 65 a 75% al inicio del cultivo y de 75 a 85% en las últimas etapas de su ciclo (14).

El cultivo es susceptible a las heladas, razones por las cuales en algunas áreas de Estados Unidos se aplica la técnica del trasplante después que éstas han ocurrido (8).

El autor ha tenido la oportunidad de cultivarlo en condiciones de humedad residual y ha observado que se desarrolla muy bien en la zona de vida bosque seco sub-tropical cálido; con altitudes de 0 a 59 msnm, en el litoral del Pacífico.

Para su cultivo, se ha establecido que crece y produce en altitudes que van de 0 a 1,200 msnm (9).

Observaciones del cultivo en condiciones de humedad han demostrado que puede soportar temperaturas de 32° C., siempre que existan las condiciones ideales de humedad en el suelo. Las precipitaciones esporádicas y de mediana intensidad son dañinas para el cultivo, pues incrementan la humedad relativa y el desarrollo de enfermedades fungosas y bacterianas; precipitan los gases suspendidos en el aire por efecto de quemas, provocando lluvias ácidas y si la precipitación es muy baja incide en la pérdida de humedad, porque aumenta la evapotranspiración. Los vientos fuertes también provocan la pérdida rápida de humedad, pues remueven las partículas de agua retenida por el suelo y lo desecan.(3)

Se ha cultivado en lugares donde la humedad relativa varía del 60 al 80% y con temperaturas diurnas que llegan a los 36°C y que bajan en la madrugada a 23°C.²

3.1.4 Suelo:

Bajo condiciones de riego, los franco arenosos son los mejores, con un pH de 6 a 7.5 y ricos en materia orgánica (8). Crece satisfactoriamente en suelos franco limosos, franco arcillosos y franco arcillo arenosos (5).

En condiciones de humedad residual se prefieren suelos en los cuales la porción de arena ocupe un lugar secundario, de tal manera que los mejores son los arcillo limosos, franco limosos o francos, pues en los franco arenosos la humedad se pierde fácilmente.

El melón tolera suelos ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos (Ph de 6 a 7.5) y la presencia leve de sodio (3).

3.1.5 Humedad Residual:

Desde tiempos remotos, los mayas utilizaban terrenos total o parcialmente anegados, pantanosos, húmedos o aledaños a ríos y lagunas; esto ocurrió en los litorales de mares o planicies extensas con agua acumulada en época lluviosa. Actualmente son pocos los terrenos que se utilizan para la agricultura de verano o humedad. Estos terrenos se inundan en época lluviosa y generalmente muchos de ellos no pueden ser utilizados durante este período, sino hasta que se encuentran a

². Información verbal proporcionada por el Sr. Juan Méndez, productor de melón bajo condiciones de humedad residual.

capacidad de campo; son suelos profundos, formados de aluviones recientes, muy fértiles, con algunos problemas de salinidad y conservan la humedad entre los meses de noviembre a abril, si son bien manejados (3). Trabajos sobre humedad residual no existen muchos en Guatemala, estudiantes de cursos especializados de sistemas (FAUSAC), en su trabajo de "Alternativas para el desarrollo de la finca San Carlos Málaga" (3), realizaron un anteproyecto sobre el aprovechamiento de terrenos húmedos en época seca y plantean el manejo del suelo y cultivos en función del aprovechamiento del recurso agua.

La conservación de humedad debe iniciarse inmediatamente cesen las lluvias y/o pueda ingresar maquinaria para realizar las labores de aradura y poder romper la capilaridad del agua en la columna del suelo (perfil), rompiendo de esta manera la tensión-cohesión entre las partículas de agua y el suelo (3).

Seguidamente se pasa la rastra para mullir el suelo de manera que se hagan más pequeños los agregados dejados por el arado y que el agua fluya a la superficie en forma más lenta y que su ascenso obedezca principalmente a la tensión ejercida por la raíz (3).

La labor de aradura mejora la conservación de humedad si se inicia a las 4 de la tarde y se suspende a las 6 de la mañana del día siguiente; inmediatamente se inicia el paso de la rastra en diferentes direcciones para mullir completamente el suelo, esta labor debe suspenderse a las 9 de la mañana. En el paso de rastra es conveniente colocar un tablón para que lo arrastre, de tal manera que nivele el terreno y elimine bolsas de aire³

³. Ingenieros Elías Ortega y Rodolfo Paredes.

Debe dejarse un tiempo de 48 a 72 horas sin mover el terreno para que se eliminen las bolsas de aire y que la humedad aflore nuevamente, pues de lo contrario se dificulta la germinación de la semilla.

La humedad conservada en los suelos tiene un movimiento ascendente en horas de la noche. Lo importante de la siembra de cultivos bajo humedad residual es la deposición de la semilla en el suelo húmedo, por esta razón hay quienes realizan "Platos" hasta de 25 centímetros de profundidad cuando la humedad está muy baja⁴

3.1.6 Agua del suelo:

La figura 1 muestra que un suelo ideal es aquel que contiene 50% de partículas sólidas (Arena, limo, arcilla y materia orgánica), 25% de aire y 25% de agua, de la cual solamente la mitad de ésta está disponible debido a la mecánica del agua almacenada en el suelo.

Como las fuerzas que retienen agua en el suelo son fuerzas de atracción superficial, entre más superficie (arcilla y materia orgánica) tenga un suelo mayor es la cantidad absorbida de agua.

El agua del suelo se clasifica de la siguiente forma:

3.1.6.1 Agua Gravitacional:

Es el agua retenida a succiones menores de 1/3 de bar; es la porción de agua

⁴. Información verbal proporcionada por el Sr. Carlos Baeza, ex-administrador de la finca El Chamarro, Iztapa, Escuintla.

que drena libremente en la superficie del suelo por la fuerza de gravedad.

3.1.6.2 Agua disponible o capilar:

Es la porción de agua almacenada en el suelo --que puede ser absorbida lo suficientemente rápido por las raíces de las plantas para sustentar la vida.

Es retenida entre 1/3 y 15 bares, algunos cultivos succionan agua a más de 15 bares, pero con dificultad; la mayoría de cultivos se marchita cuando sobrepasa los 15 bares de succión.

3.1.6.3 Agua higroscópica:

Es el agua que se encuentra retenida a más de 15 bares y principalmente aquella que forma parte estructural de las partículas del suelo.

Muchos de los suelos utilizados para cultivos de humedad residual pasan la mayor parte de la época lluviosa con agua gravitacional, es decir, están anegados o mantienen agua de escorrentía y para trabajarlos se debe esperar hasta que el agua drene totalmente y no cause patinaje a la maquinaria que se utilice (3).

Otros aspectos importantes a considerar en el estudio de humedades residuales son los siguientes:

3.1.6.4 Capacidad de campo:

Es el porcentaje de humedad que es retenida una succión de 1/3 de bar y es

la medida de la mayor cantidad de agua que un suelo retendrá o almacenará bajo condiciones de completa humedad, después de drenar libremente.

3.1.6.5 Punto de marchites:

Se define como el porcentaje de humedad del agua del suelo retenida a 15 bares de succión. En un día cálido y seco una planta como el maíz puede transpirar excesivamente y marchitarse temporalmente aún cuando el agua sólo esté a 1 ó 2 bares, pero la planta se recuperará fácilmente en la noche cuando la pérdida por transpiración son menores. Cuando una planta llega a su punto de marchites permanente (PMP) no se recuperará aún cuando se le aplique riego. (7). En muchas áreas que se cultivan con humedad residual puede que el PMP no llegue a darse durante toda la época seca (noviembre a mayo), pero dentro de éstas áreas siempre se encontrarán pequeños parches en donde las plantas se mueren por falta de agua, pero el principal problema es la textura del suelo.(3).

3.1.6.6 Contenido del agua del suelo:

La textura del suelo y el contenido de materia orgánica son importantes para determinar la cantidad de agua que los suelos pueden retener; un aumento de arcilla y materia orgánica dan aumento de retención de agua. Los suelos de texturas medias tales como los francos pueden retener grandes cantidades de agua disponible. Se ha encontrado que los suelos con alto contenido de arcilla retienen bastante agua, pero el aprovechamiento de la planta en sus etapas iniciales se ve restringido por la falta de oxigenación y muestra un crecimiento lento, coloración foliar amarillenta

simulando falta de nitrógeno, esto se corrige cuando se remueve la tierra permitiendo la entrada de aire y la planta se recupera inmediatamente.

El tamaño de los poros y la profundidad del suelo es muy importante para la retención de agua en el suelo. Un suelo cálido absorbe mayor cantidad de agua que un suelo frío (7).

En suelos uniformes con adecuada humedad, el patrón de extracción de humedad muestra que cerca del 40% de la humedad extraída proviene del cuarto superior de la zona radicular, 30% del segundo cuarto, el 20% del tercer cuarto y el 10% del cuarto inferior de la zona radicular. Estos valores varían en un rango de \pm 10% para diferentes cultivos en suelos uniformes (7).

3.1.6.7 Infiltración:

La infiltración se define como la capacidad que tiene un suelo para absorber una lámina de agua en un tiempo determinado. En lo que se refiere a manejo de humedades se estudia como proceso inverso en función del beneficio que presenta para el cultivo. Cuando se cultiva en época lluviosa se considera que un suelo absorbe mejor la precipitación pluvial cuando mayor es su capacidad de infiltración, es decir mayor de 2.5 cm/hr y se da en terrenos con arenas profundas, franco limosas con agregados profundos y algunas arcillas negras vírgenes que tienen abundantes agregados estables al agua. En suelos húmedos se considera lo inverso, es decir la evaporación; y resulta que estos suelos son los que más rápidamente pierden el agua

debido al mayor tamaño de sus poros. Una infiltración muy baja presenta una velocidad de 0.25 cm/hr generalmente tienen un alto porcentaje de arcilla, tiene la inconveniencia que en época lluviosa (siembras de feno) encharcan demasiada agua; en condiciones de humedad residual presentan la inconveniencia de retardar el ingreso de maquinaria para la preparación del suelo, pero tienen la ventaja de que no necesitan gran técnica en la preparación del suelo y se garantiza suficiente humedad para todo el ciclo del cultivo. Una infiltración media se considera de 1.25 a 2.5 cm/hr generalmente son suelos francos y limosos; estos suelos deben prepararse al cesar las precipitaciones y aparte de una preparación de suelo bien realizada no es necesario técnicas sofisticadas de manejo (7).

El agua también se mueve horizontalmente, lo hace cuando alcanza capas impermeables tales como duripanes o mantos de roca. Estas aguas fluyendo horizontalmente pueden entrar a formar aguas subterráneas.

En las regiones húmedas la percolación es común. Estas aguas se mueven a través del perfil, disolviendo iones solubles y llevándolos a las aguas subterráneas. El agua mueve también pequeñas partículas de suelo (arcillas y coloides orgánicos) que tapan los poros.

3.1.6.8 Flujo no saturado:

Es el flujo del agua retenida a más de 1/3 de bar. El agua se moverá hacia la región de mayor succión.

En un suelo uniforme, esto significa que el agua se mueve de áreas húmedas a secas, la tasa de flujo es mayor si aumenta el gradiente de succión (la diferencia de succión entre seco y húmedo) y el tamaño de los poros.

3.1.6.9 Absorción del agua por las plantas:

Para entender este fenómeno es importante conocer la absorción pasiva y esto es la fuerza de arrastre sobre el agua del suelo por la columna de agua en la planta cuando se pierde por transpiración. Se compara como una mecha o esponja perdiendo agua en la punta y sumergida en la otra. El agua se mueve lentamente a través de las membranas permeables o entre paredes de celdas porosas. Esta es la forma principal en que la planta absorbe el agua del suelo, es decir, más de 90% (7).

También es importante ver el efecto de la extensión radicular; como el sistema radicular crece constantemente y se expande a áreas más húmedas en el suelo, esta forma de absorción de agua es importante principalmente cuando la zona radicular del suelo no retiene agua gravitacional.

Finalmente está la absorción activa que se da por la acumulación de sales en las raíces, lo que causa que el agua penetre por efecto osmótico. La absorción activa toma una considerable porción de agua cuando las necesidades de la planta son bajas. Las plantas también pueden obtener alguna humedad de la neblina y el rocío por absorción a través de los estomas de las hojas (7).

3.1.7 Forma del cultivo:

En la costa sur el pequeño y mediano productor únicamente han sembrado melón cantaloupe, principalmente el Smith Perfect, pues el tamaño grande, la suavidad y el sabor dulce de su pulpa lo hacen apetecible en los mercados de Guatemala, El Salvador y Honduras.

Para lograr un aumento en el tamaño del fruto se siembra a distancias de 1.80 m. x 0.90 m., siendo esta la más usual en la zona; se ha observado que al reducir la distancia de siembra se obtienen frutos de menor tamaño y esto es una limitante en el mercado nacional (11).

La época de siembra del melón está gobernado por el régimen de lluvias, generalmente se inicia en la segunda quincena del mes de octubre y se prolonga hasta la primera quincena de febrero, siendo noviembre el mes de mayor siembra, pues todo se programa en función de la dinámica de la humedad del suelo.⁵

En Zacapa las distancias de siembra probadas han variado entre 0.30 m. a 0.40 m. entre plantas y entre surcos se ha estandarizado 1.80 m. Para tratar de uniformizar el tamaño, algunos híbridos se han sembrado a 0.25 m. en postura sencilla y esto se ha realizado para híbridos que tienden a producir fruta grande (5).

En siembras mecanizadas en la costa sur se han utilizado surcos dobles a 1.40 m., con calles de 1.80 y 0.60 m. de distancia entre plantas con posturas dobles (3).

El control de malezas se realiza en forma semi- mecanizada mediante el paso de secciones de rastra en la calle a los 15 días y la maleza que queda cerca del pie de las plantas se elimina

⁵. Información verbal, proporcionada por el Sr. Roberto Montepeque, productor de sandía y melón.

manualmente o con azadón; un segundo paso de rastra se realiza a los 30 días teniendo sumo cuidado de no dañar las guías (3,5).

La fertilización depende de las características del suelo. En la Fragua, Zacapa, se ha tratado de homogenizar la fertilización y se aplica al momento de la siembra 11-18-8-5 en dosis de 328 kg/ha., a los 15 días 18-0-17 en dosis de 262 kg/ha. y la última aplicación es de 20-0-23 a los 30 días con dosis de 196.8 kg./ha. En algunos casos el nitrógeno se suple con nitrato de amonio calcáreo (5).

Se ha estimado que el melón requiere para su normal desarrollo 220 kg de nitrógeno/ha; 140 a 160 kg de fósforo/ha y 180-260 kg de potasio/ha.

El control de plagas es algo muy importante para el tratamiento de cultivos de exportación, pues se debe coordinar un buen control de la plaga utilizando únicamente productos que no tengan restricciones de la EPA (siglas en inglés de la Agencia para la Protección del Ambiente). Lo más importante en una plantación comercial para la exportación es aplicar sólo los plaguicidas permitidos y en las concentraciones recomendadas para que la acumulación de residuos no se exceda de los límites establecidos (3).

En plantaciones comerciales de gran tamaño se emplea la práctica del arreglo de guías de manera que al momento de aplicar plaguicidas quede una calle por donde transitar sin causar problema al desarrollo de la planta; este arreglo depende del equipo de aspersion con que se cuente. Si se cuenta con aguilón accionado por tractor debe tomarse en cuenta el ancho de trocha y la

siembra debe planificarse tomando en cuenta el equipo de que se dispone (3).

En los melones tipo cantaloupe, una de las normas de calidad es la redecilla, para obtener la mejor calidad se realiza el "volteo" que consiste en darle vuelta al melón para que forme la redecilla en la parte ventral y dorsal. A los 15 días después que se ha iniciado el enmayado y está formado en la parte dorsal se le da 1/4 de vuelta para que inicie a exponer al sol la parte ventral y 15 días después se le expone la otra parte ventral, de manera que toda la circunferencia del melón forma redecilla de buena calidad. (1,5).

El melón cantaloupe debe cosecharse cuando presenta una coloración amarillenta leve y un olor característico. Para la exportación se corta 3/4 de maduro, se observa el pedúnculo en la incisión con el fruto y cuando ha despegado un cuarto de su diámetro está listo para cosecharse. Con la mano se toma el melón en su parte de articulación del pedúnculo, se presiona éste levemente con el dedo pulgar y si desprende sin dejar tejido adherido o rasgado se concluye que está listo para la cosecha. Si no desprende al presionarlo no es conveniente cortarlo, si no hay que dejarlo para el próximo corte a las 2 o 4 horas después; corrigiendo los defectos del corte se aprovecha mas fruta para la exportación (3,11)

El melón cantaloupe requiere de dos a tres cortes diarios, a las 9, 11 y 16 horas para lograr un mayor porcentaje de fruta con calidad exportable.

La recolección del fruto es conveniente hacerlo descalzo o bien con sandalias de hule para no dañar las guías.(3)

Del Cid Pinot (5), reporta producciones bajo condiciones de riego por gravedad en el Valle de la Fragua, Zacapa para melones tipo cantaloupe, siendo entre otros Hy-mark 448 cajas/ha; Misión 430 cajas/ha; Hi-line 354 cajas/ha y PSX 1983 365 cajas/ha.

Méndez García (14), Evaluando el efecto de frecuencias de riego sobre el rendimiento en melones tipo cantaloupe en el Valle de la Fragua obtuvo rendimientos entre 653 a 964 cajas exportables/ha. Prera Soria (16), evaluando fuentes de N y K en los suelos Chicaj en Estanzuela, Zacapa obtuvo entre 25.93 a 42.84 Tm/ha. Mejicano Quintana (13), Evaluó el efecto de enfermedades fungosas y su efecto en cuatro cultivares de melón tipo cantaloupe y sus rendimientos variaron de 5.83 a 19.64 Tm/ha.

3.1.8 Mercado:

En los meses de enero a abril de 1,993 la caja de melón cantaloupe de 20 kg. en el mercado de Estados Unidos promedió US.\$ 13.00, siendo los principales mercados Miami, San Francisco y New York. En junio del mismo año, según Cuarentena Vegetal (10), se habían exportado 25,040,987.37 kg. de melón que equivalen a 1,252,049 cajas de 20 kilos, reportando ingresos de Q. 16,205,930.00 en concepto de venta. Los principales compradores fueron Estados Unidos, Holanda, Inglaterra (10).

3.1.9 Composición bromatológica del melón:

El Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá realizó un estudio bromatológico a 100 gramos de melón y los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 1. Composición bromatológica del melón.

Agua	90.00 g
Azúcar	7.00 g
Proteínas	1.00 g
Grasas	0.10 g
Vitamina "A"	4200.00 u.i.
Vitamina "B"	45.00 u.i.
Tiamina	0.60 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	45.00 mg
Calcio	10.00 mg
Hierro	0.40 mg
Fósforo	39.00 mg
Potasio	330.00 mg

FUENTE: Tabla de composición de alimentos, INCAP

3.2 MARCO REFERENCIAL:

3.2.1 Ubicación geográfica:

El presente trabajo de investigación se realizó en la finca El Chamarro, parcelamiento El Güiscopoyol, Iztapa, Escuintla, propiedad del señor Raul Martínez de León, ubicada en las coordenadas 14°00'24" latitud norte y 90°41'12" longitud Oeste, y localizada a 111.5 kilómetros de la ciudad capital. El acceso a la misma se da a la altura del kilómetro 88.5 ruta a El Salvador, vía Ciudad Pedro de Alvarado, en donde se desvía hacia el sur, rumbo a la Aldea El Güiscopoyol, 23 kilómetros en camino de terracería.

3.2.2 Condiciones ecológicas:

De la Cruz (6) ubica a esta región dentro de la zona de vida bosque húmedo sub-tropical cálido, la precipitación es de 1,800 mm/año, con una temperatura media de 25° C. Humedad relativa de 80% promedio anual; con altitud de 9.5 msnm.

3.2.3 Suelos:

Según Simons, et.al.(15), los suelos pertenecen a la serie Tiquisate. La serie Tiquisate presenta textura franco arenoso fino. Son aluviones recientes formado por las inundaciones del río María Linda. Como se indicó con anterioridad la textura no es homogénea en los terrenos y en este caso se encontraron pequeñas áreas con otro tipo de textura debido a desbordamientos ocasionales de menor intensidad de ríos zanjones y quineles. Son suelos profundos, sueltos, ricos en potasio, con características de migajón.

3.2.4 Material experimental:

Los híbridos de melón cantaloupe que se estudiaron fueron los que presentan las características de mayor demanda actual en el mercado internacional y que han respondido eficientemente bajo otros sistemas de cultivo en otras regiones de Centro América y el Caribe.

Estos híbridos se codificaron de la siguiente manera:

H1 = Hy-mark

H2 = Durango

H3 = PSX 2284

H4 = Hi-line

H5 = Mission

3.2.5 Características generales de los híbridos evaluados:

3.2.5.1 Hy-mark:

Madura de 68 a 83 días, tiene forma ovalada, peso promedio de 1.5 kg/fruto, reticulación completa y no presenta suturas, color de la corteza amarilla dorado, tolera al mildiu polvoriento raza 1, resistente al manejo y transporte. Adaptado para siembras de humedad, responde bien a las temperaturas frías nocturnas de enero y febrero, produce frutos cuyos tamaños oscilan entre 12 a 18 unidades/caja.

3.2.5.2 Durango:

Madura a los 85 días, de forma ovalada, sin suturas, color de la

corteza amarillo dorado, color de la pulpa salmón oscuro, resistente a mildiu polvoriento raza 1, fusarium raza 2 y tolerante a aplicaciones de azufre, resistencia al transporte, el número de frutos por caja varía de 12 a 18.

3.2.5.3 PSX 2284:

Madura a los 75 días, de forma ovoide, peso promedio de 1.65 kg/unidad, reticulación completa gruesa sin suturas, color de la corteza amarillo, color de la pulpa salmón-naranja, de considerable grosor y cavidad pequeña.

3.2.5.4 Hi-line:

Madura a los 75 días, forma del fruto semi- oblongo, peso promedio de 1.4 kg/unidad, reticulación completa, sin suturas, color de la corteza amarillo-dorado, color de la pulpa naranja-dorado, amplio grado de adaptabilidad, produce frutos de 12 a 15 unidades por caja, resistente al transporte.

3.2.5.5 Mission:

Madura a los 75 días, forma redonda, peso medio de 1.5 kg/unidad, reticulación completa, sin suturas, color de la corteza amarillo-dorado, pulpa color naranja-salmón, alto contenido de azúcares, frutos de tamaño 12, sanidad en el follaje y resistente al transporte.

4. OBJETIVOS:

- 4.1 Evaluar el rendimiento (expresado en número de melones exportables, número de frutos no exportables, número total de frutos por hectárea) y la calidad de fruta (expresada en la concentración de sólidos solubles, cobertura de redcilla, relación cavidad interna/diámetro total) ; en cinco híbridos de melón tipo cantaloupe cultivados a tres distancias de siembra en condiciones de humedad residual.
- 4.2 Determinar la distancia de siembra y el híbrido de melón tipo cantaloupe que presente la mejor rentabilidad cuando se cultiva bajo condiciones de humedad residual.

5. HIPOTESIS

- 5.1 Los híbridos de melón cantaloupe evaluados no difieren significativamente entre si en cuanto a la concentración de sólidos solubles, cobertura de redcilla, relación cavidad interna/diámetro total, número de melones exportables, número de melones no exportables y número total de frutos por hectárea cuando son cultivados en tres distancias de siembra bajo condiciones de humedad residual.

6. METODOLOGIA

6.1 Diseño experimental:

El ensayo se realizó bajo un diseño experimental en bloques al azar con arreglo combinatorio 5 (híbridos de melón cataloupe) X 3 (distancias de siembra) con 4 repeticiones.

La unidad experimental, de acuerdo a Bueso (2) y otras investigaciones realizadas (1,5,12,14), que se utilizó fue de 5.40 m de ancho (3 surcos) y 6.00 m. de largo haciendo un total de 32.40 m².

Los bloques se ubicaron considerando la textura del suelo.

6.2 Manejo del experimento:

Inicialmente se procedió al paso de chapeadora para la realización de la limpia del terreno e inmediatamente se inició el paso del arado, posteriormente el paso de rastra, para mullir el suelo, fueron en total 3 pasos de rastra y en la última se pasó un tablón para tratar de sellar los poros grandes. Se dejó durante 72 horas para que se equilibrara nuevamente el ascenso de humedad y se procedió a la siembra y sucesivamente a las otras labores que se calendarizan a continuación.

-- 0 días: La siembra fue manual, colocando las semillas en la tierra húmeda. Cada uno de los híbridos se cultivó a las siguientes distancias de siembra, las cuales se codificaron de la manera en que se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Sistemas de siembra evaluados.

CODIGO	SISTEMA DE SIEMBRA
D1	1.80 m entre surco y 0.90 m. entre postura. 4 semillas por postura
D2	1.80 m. entre surco y 0.35 m. entre postura. Alternando 1-2-1-2 semillas por postura
D3	1.80 m. entre surco y 0.25 m. entre postura. 1 semilla por postura.

- 10 días: Aplicación de Benomil para el control del complejo Damping -off, en dosis de 0.51 kg/ha., aplicado en forma inyectada, mojando la parte inferior del tallo con boquilla abierta.
- 12 días: Aplicación de metamidofos, cypermetrina y fertilizante foliar soluble 20-20-20 en dosis de 0.32 lt/ha, 0.16 lt/ha y 0.85 kg/ha, respectivamente. Esta aplicación se efectuó para controlar mosca blanca (Bemisia tabaci), minador de la hoja (Liriomiza sp.) y suplementar nutrición foliar.
- 15 días: fertilización con 15-15-15 al pie de la planta, a ambos lados de la misma, la dosis fue de 230 kg/ha.

- 16 días: aplicación de mancozeb en dosis de 0.42 kg/ha, con el fin de controlar tizón (Alternaria sp.).

- 18 días: Aplicación de metamidofos, cyfluthrin y 20-20-20 soluble en dosis de 0.32 lt/ha, 0.15 lt/ha y 0.85 kg/ha respectivamente, la aplicación se realizó para controlar mosca blanca y minador, así como suplir fertilización foliar.

- 20 días: Control manual de malezas con azadón, las principales malezas fueron: camalote (Paspalum fasciculatum), llano (Digitaria sp) moco de chompipe (Salvia sp), chute de bagre (Croton sp.) y Güisquilete (Amarantus espinosus).

- 21 días: se aplicó dimethoato, mancozeb y 20-20-20 soluble en dosis de 0.32 lt/ha, 0.42 kg/ha y 0.85 kg/ha.

- 25 días: aplicación de fertilizante; 13-0-46 y 26-0-0-7-5 mezclado, aplicado en postura siguiendo en dosis de 128 kg/ha.

- 26 días: aplicación de metalaxil, en dosis de 0.85 kg/ha, el objetivo fue prevenir un ataque de mildiu polvoriento (Pseudoperonospora cubensis).

- 29 días: aplicación de benomil en dosis de 1.17 kg/ha, se realizó para prevenir el brote de tizón (Alternaria sp.) y chamusca (Antracnosis sp).

- 32 días: aplicación de cypermetrina, mancozeb y nitrato de potasio soluble en dosis de 0.32 lt/ha, 0.42 kg/ha y 1.36 kg/ha.

- 36 días: aplicación de cypermetrina, adherente, metomil y nitrato de potasio soluble en dosis de 0.32 lt/ha, 0.16 lt/ha, 0.25 lt/ha, respectivamente, el objetivo fue controlar mosca blanca, minador de la hoja y gusano (Prodenia sp.).

- 41 días: aplicación de metomil, benomil, Bacillus thurigiensis y fertilizante foliar 5-8-10 en dosis de 0.4 lt/ha, 0.45 kg/ha, 0.75 kg/ha y 2 lt/ha, respectivamente. Esto se hizo para combatir el gusano de la hoja y el gusano del fruto (Diaphania nitidalis) y prevenir la gomosis y un amplio rango de hongos e introducir fertilización foliar para la formación de frutos.

- 43 días: se realizó el arreglo de guías, para facilitar la fumigación debido a que limitaba el tránsito dentro de la plantación.

- 52 días: se aplicó dimethoato, Bacillus thurigiensis, y benomil en dosis de 0.77 lt/ha, 0.75 kg/ha y 0.34 kg/ha. Se aplicó para el control de áfidos y control del gusano del fruto y prevención de tizón.

- 58 días: volteado del melón para que forme una adecuada redcilla.

- 60 días: se procedió a la identificación correspondiente de cada unidad experimental para facilitar la recolección del fruto.

- 64 días: inició la maduración de los primeros frutos (panaleado). Se cortaron aquellos frutos que tenían despegado 1/4 de diámetro del pedúnculo.

- 67 días: Se inició el corte de los frutos.

- 68 días: Se aplicó la última labor de control fitosanitario, se utilizó cypermetrina y 5-8-10 foliar en dosis de 0.4 lt/ha y 1.6 kg/ha. Esta aplicación tenía por objetivo controlar la plaga, prevenir enfermedades y lograr que todo el melón pequeño lograra llegar a ser de buena calidad.

- 69 días: de aquí en adelante hasta los 75 días fue exclusivamente para la cosecha, se nombró un cortador y dos colectores; el primero cortaba los melones maduros y los dejaba en montones en la parcela correspondiente y los colectores los trasladaban en costales debidamente identificados al punto de acopio en donde se realizaba la selección. Debido al tamaño del experimento únicamente se realizó un corte diario en horario de 11:00 a 15:00 horas.

6.3 Humedad del suelo:

Esta se determinó mediante el método gravimétrico tomando muestras de cada uno de los bloques del experimento, se tomaron muestras al inicio de la aradura, durante y al final del cultivo. (Anexo No.1).

6.4 VARIABLES DE RESPUESTA:

6.4.1 Concentración de sólidos solubles:

Se determinó mediante el uso del refractómetro, se tomó un fruto por cada tratamiento en cada repetición considerando los tamaños de melón 9, 12, 15, 18, 23 y 30. La concentración de sólidos solubles mínima para el mercado internacional es del 9 grados Brix.

6.4.2 Calidad de redcilla:

Para ello se tomaron los frutos y se calificaron visualmente con los siguientes criterios:

- a. Redcilla densa que cubre todo el melón, específico y uniforme
- b. Pequeñas áreas lisas que no excedan de 3 cm. de diámetro y que la sumatoria total no sea mayor del 15% de la superficie del fruto.
- c. Superficie con áreas lisas con diámetros mayores de 3 cm.(redcilla dispersa).

En base a ello se estableció el número de frutos con redecilla de calidad aceptable, que incluye la redecilla densa y la presencia de pequeñas áreas lisas, menores al 15% total del fruto.

6.4.3 Número de frutos exportables por hectárea:

Para ello se clasificaron los frutos, considerando los tamaños 9, 12, 15, 18, 23 y 30 que tuvieran un brix mayor de 9 grados, redecilla mayor del 85% , considerando en forma visual que no presentaran daño en su parte exterior.

6.4.4 Número de frutos no exportables por hectárea:

Aquí se agruparon los frutos que presentaron daños ocasionados por insectos, hongos, magulladuras, mala redecilla, bajo brix, faltos de madurez, mal cortados, sobremaduros, etc.

6.4.5 Número total de frutos por hectárea:

Se procedió agrupando toda la fruta colectada, es decir, la de buena calidad para la exportación y la que se consideró como rechazo; no se tomó en cuenta el tamaño de frutos para esta variable por considerar que en el mercado local no existe este tipo de clasificación.

6.4.6 Relación entre el diámetro de la cavidad interna y el diámetro del fruto:

Se tomaron muestras de todos los híbridos en sus respectivas distancias de siembra y en cada repetición, considerando los tamaños 9, 12, 15, 18, 23 y 30. Se procedió a cortar el melón en forma transversal y medir con regla graduada el diámetro la cavidad interna y el diámetro total.

6.4.8 Análisis de rentabilidad:

Se realizó un estudio de los costos en que se incurrió en cada tratamiento, asimismo se establecieron los ingresos que cada tratamiento proporciona si la fruta se exporta y lo que se obtiene al vender el sobrante en el mercado local. Para el exportable se tomó en cuenta la producción expresada en cajas de 20kg. promedio, según tamaño de fruto y para el mercado local se estableció el precio por docena, considerando todos los tamaños de fruta.

En base a lo anterior se realizó el análisis de rentabilidad para establecer la ganancia que se obtiene por cada unidad invertida y establecer que tratamiento es el mas rentable.

6.5 Análisis de la información:

6.5.1 Análisis estadístico:

Las variables concentración de sólidos solubles, calidad de redecilla, número de frutos exportables por hectárea, número de frutos no exportables por hectárea, número total de frutos por hectárea y relación de la cavidad interna/diámetro total se analizaron mediante el diseño experimental bloques al azar con arreglo combinatorio 5 x 3. El modelo estadístico utilizado fue:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + (AB)_{ij} + R_k + E_{ijk}$$

en donde:

- Y_{ijk} = Variable respuestas de la ijk -ésima unidad experimental.
- M = La media general
- A_i = Efecto del i -ésimo híbrido de melón
- B_j = Efecto de la j -ésima distancia de siembra
- $(AB)_{ij}$ = Efecto de la interacción híbrido y distancia de siembra
- R_k = Efecto del k -ésimo bloque
- E_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

En los casos en que se encontraron diferencias significativas, se realizó una prueba de Tukey para la comparación de las medias, y poder determinar cuales niveles o tratamientos son mas consistentes.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Concentración de sólidos solubles:

La concentración de sólidos solubles es de gran importancia, pues es una variable determinante en cuanto a la aceptación de la fruta en el mercado de exportación, generalmente se acepta para los melones tipo cantaloupe concentraciones de sólidos solubles superiores al 9%.

En el cuadro 3 se presentan los resultados del análisis de varianza efectuados a los melones evaluados que incluye a todos los tamaños de melón.

Cuadro 3. Análisis de varianza para la concentración de sólidos solubles (grados brix) de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr > F.
Repetición	3	14.836	4.945	6.65	0.0002
Distancia	2	6.871	3.436	4.62	0.0105*
Híbrido	4	15.031	3.758	5.05	0.0006*
Dist*Híbrido	8	5.869	0.733	0.99	0.4460
Error	342	254.259	0.743		
Total	359	294.86			

C.V. 8.78

Se encontraron diferencias significativas en cuanto a los factores distancia e híbrido, no así para la interacción distancia x híbrido.

Al aplicar las prueba de Tukey al factor distancia (Cuadro 4) se encontró que la siembra realizada a 1.80m entre surcos y 0.35m entre posturas alternas de 1-2 semillas presento la mejor concentración

de sólidos solubles; la distancia 1.80m x 0.25m ocupó una posición intermedia y 1.80m x 0.90m la menor concentración.

Cuadro 4: Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles, según distancia de siembra en híbridos de melón tipo cantaloupe.

Distancia	Promedio brix
1.80m.*0.90m.	9.634 b
1.80m.*0.35m.	9.968 a
1.80m.0.25m.	9.848 a b

En cuanto al factor híbrido se encontró que el mejor brix lo presentó Misión con 10.207 grados; los demás híbridos se consideran estadísticamente iguales (Cuadro 5).

Cuadro 5: Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.

Híbrido	Promedio brix
Hy-mark	9.788 b
Durango	9.621 b
PSX	9.776 b
Hi-line	9.692 b
Misión	10.207 a

En el cuadro 6 se observan los resultados del análisis de varianza (ANDEVA), aplicado a la concentración de sólidos solubles, considerando los diferentes tamaños de frutos.

Se encontraron diferencias significativas únicamente para el tamaño 9, en cuanto a la interacción que tiene la distancia de siembra y los híbridos evaluados

Cuadro 6. Análisis de varianza para la concentración de sólidos solubles (grados brix), para los diferentes tamaños de melón tipo cantaloupe.

F.V.	Tamaño 9		Tamaño 12		Tamaño 15		Tamaño 18		Tamaño 23		Tamaño 30	
	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F
Distancia	1.84	0.171	0.39	0.677	1.52	0.231	2.83	0.005	0.78	0.459	3.84	0.030*
Híbrido	1.69	0.170	1.41	0.248	3.51	0.015*	2.28	0.079	1.24	0.307	1.63	0.185
Dist.*Híbr.	2.23	0.044*	1.27	0.263	0.64	0.736	0.73	0.863	1.07	0.401	0.98	0.407
C.V.	6.523		8.784		8.252		9.085		8.398		8.317	

Al aplicar la prueba de Tukey (cuadro 7), se encontró que el híbrido Hy-mark sembrado a una distancia de 1.80 m.* 0.25 m en posturas simples, produjo la mejor concentración de sólidos solubles (10.65 grados brix), seguido de Hi-line sembrado a 1.80 m. * 0.35m. con posturas alternas 1-2, con 10.625 grados brix; para los otros tamaños no se encontró interacción significativa.

Cuadro 7. Prueba de tukey para la concentración de sólidos solubles en la interacción híbrido* distancia de siembra de los melones tamaño 9.

Híbrido	1.80m. * 0.90m.	1.80m. * 0.35m.	1.80m. *0.25m.
Hy-mark	9.90 b	9.85 b	10.65 a
Durango	8.90 b	10.05 b	9.85 b
PSX	10.25 b	10.05 b	10.22 b
Hi-line	10.42 b	10.62 a	9.50 b
Misión	9.55 b	10.30 b	10.35 b

Para el factor híbrido únicamente se encontraron diferencias significativas para el tamaño 15 y al aplicar la prueba de Tukey (cuadro 8), se determinó que el híbrido que más sólidos solubles acumuló fue Misión con 10.52 grados brix, los demás híbridos se consideran estadísticamente iguales, correspondiendo a Hi-line el valor más bajo, pero aún supera el mínimo requerido para la exportación que corresponde al valor de 9 grados brix.

Cuadro 8. Pruebas de Tukey para la concentración de sólidos solubles (grados brix), según híbridos y tamaños de frutos.

Híbrido	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
Hy-Mark	10.133 a	10.608 a	9.933 b	9.417 a	9.333 a	9.300 a
Durango	9.600 a	9.875 a	9.975a b	9.600 a	9.558 a	9.117 a
PSX	10.175 a	10.285 a	9.558 b	9.625 a	9.683 a	9.358 a
Hi-line	10.183 a	9.917 a	9.383 b	9.542 a	9.800 a	9.325 a
Misión	10.067 a	10.350 a	10.522 a	10.383 a	10.033 a	9.883 a

Para el factor distancias de siembra (Cuadro 6) , únicamente se encontró que existen diferencias significativas para el tamaño 30, determinándose en la prueba de Tukey (cuadro 9), que para la distancia 1.80 m. * 0.35 m. con posturas alternas 1-2, la fruta concentró la mayor cantidad de sólidos solubles, correspondiendo el valor de 9.76 grados brix. Las demás distancias de siembra se consideran estadísticamente iguales entre sí, aunque superan el mínimo necesario para la exportación.

Cuadro 9. Prueba de Tukey para la concentración de sólidos solubles (grados brix), según distancias de siembra y tamaño de frutos.

Distancia	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
1.80m*0.90m.	9.805 a	10.150 a	9.625 a	9.380 a	9.495 a	9.350 ab
1.80m*0.35m.	10.175 a	10.345 a	10.060 a	9.705 a	9.765 a	9.760 a
1.80m*0.25m.	10.115 a	10.110 a	9.940 a	10.055 a	9.785 a	9.080 b

Para los tamaños 12, 18 y 23 no se encontraron diferencias significativas en ninguna fuente de variación. Pinot del Cid (14), reporta valores de brix comprendidos dentro del rango de 9.70 a 12.00 grados, cuando diferentes híbridos de melón tipo cantaloupe fueron cultivados bajo condiciones de riego por gravedad en Zacapa, regulando el riego en la última etapa del cultivo, por lo que se asume que bajo condiciones de humedad residual, cuando ésta no está siendo controlada, principalmente en las etapas de floración, fructificación y maduración, la humedad influye considerablemente en la menor concentración de sólidos solubles (Anexo 1: Gráficas de humedad).

Se considera que en la distancia 1.80 m. de calle por 0.35 m. entre plantas colocando en forma alterna 1-2 semillas por postura, se forma un follaje relativamente denso, por lo que la planta se desarrolla en un microclima adecuado, lo que provoca que los frutos tengan condiciones ecofisiológicas favorables. Al incrementar la distancia de siembra se observa que el contenido de sólidos solubles tiende a bajar, porque el follaje, aunque relativamente es el mismo, está concentrado en el área cercana al pie de las plantas y quedan áreas, en las partes alejadas de las guías, en forma descubierta ocasionando una mayor exposición al sol.

Cuadro 10 Promedios de los grados brix obtenidos en los tratamientos evaluados, considerando todos los tamaños de fruta.

Híbrido	1.80m.x0.90m.	1.80m. x 0.35m.	1.80m. x 0.25m.
Hy-Mark	9.637	9.683	10.041
Durango	9.325	9.891	9.645
Psx	9.629	9.983	9.717
Hi-line	9.562	10.00	9.508
Misión	10.016	10.279	10.325

Independientemente de los tamaños encontramos que de los tratamientos evaluados, el híbrido Misión sembrado a 1.80m entre calle y 0.25m entre posturas sencillas resultó ser el que mas sólidos solubles concentró obteniendo 10.325 grados brix.

Misión también fue el más dulce en la distancia de 1.80m entre surcos y 0.35 entre posturas alternas 1-2 obteniendo 10.279 grados brix, lo mismo sucedió en la distancia 1.80m entre surcos y 0.90m entre posturas de 4 semillas en donde obtuvo 10.016 grados brix, por lo tanto se considera que el ser más dulce que los demás es una característica propia del híbrido.

Los demás híbridos no presentaron estabilidad en cuanto a la concentración de sólidos solubles presentando diferentes valores de brix en las diferentes distancias de siembra, lo que hace suponer que esta característica está influida por el medio ambiente para los híbridos en mencion (Cuadro 10).

7.3 Número de melones exportables

Considerando la importancia del melón con fines de exportación, por estar basado el precio en la cantidad de frutos que cada caja contiene, se aplicó un análisis de varianza tomando en cuenta todos los tamaños.

En el cuadro 11 se observa el análisis de varianza practicado a los melones con calidad de exportación, no se encontraron diferencias significativas, por lo que se establece que la distancia de siembra no influye en la mayor o menor producción de los híbridos evaluados.

Cuadro 11 Análisis de varianza para el número de melones exportables de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr > F
Repetición	3	1309565.83	436521.94	6.43	0.0003
Distancia	2	19798.16	9899.08	0.15	0.8644
Híbrido	4	521370.37	130342.59	1.92	0.1068
Dist*Híbrido	8	333845.84	417630.73	0.61	0.7657
Error	342	23226588.58	67914.00		
Total	359	25411168.79			

C.V. 128.43

En el análisis de varianza del cuadro 11 se tomaron en cuenta todos los tamaños de melón y de ellos únicamente los que presentaron características con calidad de exportación, no se incluye aquí lo que se considera rechazo y se destina al mercado local. Como se puede apreciar no se encontraron diferencias significativas entre los factores ni la interacción distancia de siembra e híbrido, por lo que estima que ningún híbrido ni distancia está influyendo en la producción de fruta con calidad de exportación, quedando la incógnita de que híbrido produce los tamaños que obtienen los mejores precios en el mercado internacional.

Considerando la importancia del melón con fines de exportación, por estar basado el precio en la cantidad de frutos que cada caja contiene (20 kg. promedio), se aplicó un análisis de varianza a cada tamaño de melón (cuadro 12). Se encontraron diferencias significativas para los tamaños 9, 12 y 15 en lo que respecta a los híbridos evaluados. Al aplicar la prueba de Tukey correspondiente no se detectaron diferencias para el tamaño 9, esto debido a que es una prueba muy estricta y los promedio de producción para el tamaño 9 están muy estrechamente relacionados.

Para el tamaño 12 el mejor productor de melones fue PSX, con 481.17 unidades por hectárea (40 cajas); Durango y Hi-line ocuparon una posición intermedia con 372.58 unidades por hectárea (31 cajas) y 289 unidades por hectárea (24 cajas) respectivamente; los menos productores resultaron Hy-mark y Misión (cuadro 13).

Cuadro 12. Análisis de varianza para el número de melones exportables/ha. para cada tamaño de fruto.

F.V.	Tamaño 9		Tamaño 12		Tamaño 15		Tamaño 18		Tamaño 23		Tamaño 30	
	F.	Pr > F	F.	Pr > F	F.	Pr > F	F.	Pr > F.	F.	Pr > F	F.	Pr
Distancia	0.87	0.388	1.40	0.268	0.12	0.890	0.80	0.413	0.03	0.873	0.56	0.603
Híbrido	2.86	0.036*	6.26	0.002*	3.60	0.016*	1.17	0.336	1.30	0.268	0.60	0.471
Dist. * Híbr.	1.10	0.306	1.31	0.266	0.37	0.931	1.88	0.138	2.83	0.020*	1.60	0.155
C.V.	148.644		86.777		88.83		88.03		86.26		222.33	

Cuadro 13. Prueba de Tukey para el número de melones exportables por hectárea, según híbridos para cada tamaño de fruto.

Híbrido	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
Hy-mark	38.50 a	121.92 b	211.80 b	308.20 a	231.17 a	32.08 a
Durango	89.83 a	372.58 ab	353.30 ab	224.90 a	186.25 a	19.25 a
PSX	121.92 a	481.17 a	578.30 a	166.80 a	256.75 a	25.67 a
Hi-line	32.08 a	289.00 ab	205.40 b	218.30 a	353.17 a	32.08 a
Misión	19.25 a	121.92 b	263.30 ab	366.20 a	366.08 a	00.00 a

Para el tamaño 15 el mejor productor fue PSX con 578 unidades por hectárea (38 cajas); Durango con 353 (23 cajas) y Misión con 263 unidades (17 cajas), resultaron ocupar una segunda posición siendo Hy-mark y Hi-line los que obtuvieron los menores valores.

En cuanto a los tamaños 18, 23 y 30 no se encontraron diferencias significativas en cuanto a híbridos se refiere, es decir, presentan una producción estable (cuadro 13).

Con respecto a las distancias de siembra, éstas no influyeron en la producción con fines de exportación, pues no se encontró ninguna diferencia significativa para ningún tamaño de fruto, por lo tanto se considera que los híbridos evaluados no responden a efectos de distanciamiento de siembra e independientemente de su distribución en el campo siguen manteniendo su propio patrón de producción. (cuadro 14).

Cuadro 14. Pruebas de tukey para el número de melones exportables por hectárea, según distancia de siembra para cada tamaño de fruto.

Distancia	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
1.80m. * 0.90m.	38.50 a	292.90 a	316.05 a	204.15 a	288.90 a	15.40 a
1.80m. * 0.35m.	65.45 a	330.95 a	304.45 a	254.30 a	273.65 a	30.80 a
1.80m. * 0.25m.	77.00 a	208.10 a	346.80 a	312.15 a	273.50 a	19.25 a

En el cuadro 12 se detectan diferencias significativas para la variable número de melones exportables/ha en la interacción distancia de siembra / híbrido. Cuando se aplicó la prueba de Tukey (cuadro 15) no se establecieron las diferencias significativas, por lo que se considera que la distancia de siembra no tiene influencia en la producción con características de exportación bajo las condiciones de este estudio.

Cuadro 15. Prueba de Tukey para el número de melones exportables por hectárea procedentes de el efecto de la interacción distancia por híbrido tamaño 23.

Híbrido	1.80m.*0.90m.	1.80m.*0.35m.	1.80m.*0.25m.
Hy-mark	154.00 a	154.00 a	385.25 a
Durango	462.50 a	19.25 a	77.00 a
PSX	385.25 a	154.00 a	231.00 a
Hi-line	231.00 a	423.75 a	404.75 a
Misión	211.75 a	617.00 a	269.50 a

Observando los promedios de producción del cuadro 16 se puede establecer de manera general que PSX y Durango son los híbridos más estables en cuanto a la producción de melón, considerando todos los tamaños de frutos, es decir, son los que más se adaptan a las condiciones de manejo bajo el sistema de humedad residual.

Cuadro 16: Promedios de producción del número de melones exportables/ha de los tratamientos evaluados considerando todos los tamaños de fruto.

Híbrido	1.80m. x 0.90m.	1.80m x 0.35m.	1.80m. x 0.25m.
Hy-mark	751	1060	1021
Durango	1292	886	1561
Pax	1657	1674	1560
Hi-line	1117	1445	828
Misión	963	1234	1214

PSX 2284 resultó ser el más estable en las tres distancias de siembra evaluadas, seguido de Durango y Hi-line. El mejor tratamiento resultante fue PSX sembrado a una distancia de 1.80m entre surco y 0.35m entre posturas alternas de 1-2 semillas produciendo 1674.50 unidades/ha con calidad exportable. La menor cantidad de fruta exportable se obtuvo cuando Hy-mark fue sembrado a 1.80m entre surcos y 0.90m entre posturas de 4 semillas obteniendo 750.75 unidades con características exportables (Cuadro 16), pero en ninguno de los casos existió diferencia significativa en la interacción.

7.2 Calidad de redcilla:

El estudio de esta variable se realizó por considerarla entre las de mayor importancia en la evaluación de calidad de los melones tipo cantaloupe, porque la característica principal de éstos es la reticulación de la cáscara y con una buena conformación de redcilla se reducen otros efectos no deseables como lo son la mancha de sol, mancha de tierra, daño en el transporte y otros.

En el análisis de varianza realizado para el porcentaje de cobertura de redcilla (Cuadro 17) se incluyen todos los tamaños de melón; se encontraron diferencias significativas para los factores híbridos y distancias.

Cuadro 17: Análisis de varianza para el porcentaje de cobertura de redcilla de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr. > F.
Repetición	3	24.722	8.24	0.64	0.5921
Distancia	2	84.305	45.15	3.25	0.0398*
Híbrido	4	323.194	80.79	6.24	0.0001*
Dist*Híbrido	8	174.722	21.84	1.69	0.1005
Error	342	4429.44	12.96		
Total	359	5036.389			

C.V. 4.00

Al aplicarle la prueba de tukey al factor distancias (Cuadro 18), se encontró que todas se comportan estadísticamente iguales, por lo que no influye la distancia de siembra en forma significativa en que la fruta forme una mejor reticulación de la cáscara.

Cuadro 18: Prueba de Tukey para el porcentaje de cobertura de redcilla según distancia de siembra de melones tipo cantaloupe.

Distancia	Promedio de Cobertura
1.80m.*0.90m.	89.125 a
1.80m.*0.35m.	90.083 a
1.80m.*0.25m.	90.208 a

En la prueba de tukey realizada para el factor híbridos se observa que la mejor conformación de redcilla la obtuvo PSX con 90.694%, conformando Durango y Misión un segundo grupo y Hi-line presentó el menor valor con 88.33% (Cuadro 19).

Para los híbridos si se marcó bien la diferencia en cuanto a esta variable, pues se conforman cuatro grupos, en el primero está PSX 2284 con 90.69% de cobertura, en el segundo grupo Durango y Misión con 90.486%, respectivamente, en el tercer grupo Hy-mark con 89.028% y finalmente Hi-line con 88.33%.

Cuadro 19: Prueba de tukey para el porcentaje de cobertura de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe.

Híbrido	Promedio de Cobertura
Hy-mark	89.028 b c
Durango	90.486 a b
PSX	90.694 a
Hi-line	88.333 c
Misión	90.486 a b

En el análisis de varianza realizado a los diferentes tamaños de melón (cuadro 20), se observan diferencias significativas para los tamaños 9, 12, 18 y 30 en cuanto a los híbridos evaluados y para la distancia de siembra solamente en el tamaño 18.

Cuadro 20. Análisis de varianza para el porcentaje de cobertura de la redcilla, según el tamaño de los melones tipo cantaloupe.

F.V.	Tamaño 9		Tamaño 12		Tamaño 15		Tamaño 18		Tamaño 23		Tamaño 30	
	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F
Distancia	0.06	0.952	0.38	0.886	0.24	0.705	6.67	0.003*	0.31	0.732	2.33	0.109
Híbrido	3.88	0.009*	2.76	0.040*	1.18	0.332	2.81	0.038*	1.24	0.310	3.21	0.022*
Dist. *Híbr.	2.07	0.081	0.82	0.08	0.50	0.846	0.89	0.895	1.81	0.152	0.86	0.545
C.V.	3.217		4.032		3.815		4.703		3.368		3.287	

La prueba de comparación de medias (cuadro 21), nos muestra que el híbrido PSX con 92.50 % de cobertura de redcilla presentó la mejor conformación, para el tamaño 9. Siendo Hy-mark el que presentó menor cobertura (88.33%), pero supera el mínimo necesario para clasificar los frutos como de exportación, el cual es de 85%.

Cuadro 21. Pruebas de Tukey para el porcentaje de cobertura de redcilla de los diferentes híbridos evaluados en sus respectivos tamaños de fruto.

Híbrido	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
Hy-mark	88.33 b	89.58 a b	92.08 a	87.08 a	89.58 a	87.50 a
Durango	91.66 a b	89.58 a b	89.58 a	90.83 a	90.42 a	90.83 a
PSX	92.5 a	91.66 a	89.58 a	90.42 a	90.00 a	90.00 a
Hi-line	89.58 a b	87.08 b	90.83 a	86.25 a	87.92 a	88.33 a
Misión	90.83 a b	90.83 a b	91.25 a	89.17 a	90.00 a	90.83 a

También el tamaño 12 muestra significancia para los híbridos, encontrando que para este tamaño PSX tiene la mejor cobertura de redcilla con 91.667%, los otros híbridos son estadísticamente iguales, mientras que Hi-line con 87.08% de cobertura de redcilla fue el valor más bajo.

Para el tamaño 15 no se encontró diferencias significativas, pero sí para el tamaño 18, en donde existe diferencia significativa para los híbridos y las distancias de siembra; al realizar las pruebas de Tukey correspondientes, no se detectó significancia para los híbridos considerando que las diferencias porcentuales entre los híbridos son tan estrechas que la prueba de Tukey, por ser tan estricta, no las pudo establecer. Para la distancia de siembra sí se encontró diferencias significativas (cuadro 22), siendo la mejor distancia de siembra 1.80 m. entre surcos y 0.25 m. entre plantas con posturas simples, cuyo valor corresponde a 90.50%, seguido de la distancia 1.80 m. entre surcos y 0.35 m. entre plantas con posturas alternas 1-2; la distancia de 1.80 m. entre surcos y 0.90 m. entre plantas con posturas de 4 semillas resultó ser el menor valor, es decir, 86%. Para este tamaño de fruto, se puede detectar fácilmente que esta distancia apenas logró superar el 85% de cobertura que es el mínimo permitido.

Los melones tamaño 23 no presentaron ninguna diferencia significativa, en los melones tamaño 30 sí se encontró en cuanto a los híbridos, pero no fue detectable al aplicarle la prueba de Tukey (Cuadro 21).

Cuadro 22. Prueba de Tukey para el porcentaje de redcilla según distancias de siembra, para cada tamaño de fruto.

Distancia	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
1.80m.*0.90m	90.50 a	89.75 a	90.75 a	86.00 b	89.25 a	88.50 a
1.80m.*0.35m	90.50 a	89.25 a	91.00 a	89.75 a	89.50 a	90.50 a
1.80m.*0.25m	90.75 a	90.25 a	90.25 a	90.50 a	90.00 a	89.50 a

Al observar los resultados del porcentaje de cobertura de la redcilla se puede establecer que cuando los melones híbridos son sembrados con una mejor distribución, presentan los valores más altos, mientras que al sembrarlos más distanciados los valores bajaron, esto se puede atribuir a que al reducir las distancias, el follaje se distribuye de una mejor forma, de tal manera que la fruta está protegida por un microclima adecuado, permitiendo que la luz solar penetre con una menor intensidad y no sobrecaliente el fruto.

En el cuadro 23 se presentan los resultados de los tratamientos evaluados, encontrándose que al reducir la distancia de siembra se logra un incremento de la cobertura de redcilla, principalmente en los híbridos Durango y Hy-mark, mientras que PSX muestra la mejor estabilidad, seguido de Hi-line y Misión.

La mejor conformación de redcilla se logró en el tratamiento en donde se sembró el híbrido PSX a 1.80m entre calle y 0.35m entre platas con posturas alternas 1-2, seguidamente Durango sembrado a 1.80m entre calle y 0.25m entre posturas sencillas. El híbrido que conformó el menor porcentaje de redcilla fue Hi-line ,pero aun superó el 85% que requiere el mercado de exportación.

Cuadro 23 Promedios del porcentaje de la conformación de redcilla obtenida en los tratamientos evaluados.

Híbrido	1.80m. x 0.90m.	1.80m. x 0.35m.	1.80m. x 0.25m.
Hy-mark	87.291	89.375	90.416
Durango	89.583	90.833	91.041
Psx	91.041	91.250	89.791
Hi-line	87.083	89.166	88.750
Misión	90.625	89.791	91.041

7.4 Relación cavidad interna / diámetro total.

Los melones cantaloupe que se destinan a la exportación se deben caracterizar por tener una cavidad interna de tamaño relativamente pequeña con respecto al diámetro total del fruto, ya que a menor cavidad interna aumenta el grueso de la pulpa y el fruto presenta mayor resistencia al transporte.

En el análisis de varianza (Cuadro 24) efectuado a todos los melones sin considerar los tamaños de fruta no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la relación del diámetro interno con respecto al diámetro total del fruto, considerando que todos los melones mantienen una relación que no es menor del 50%, que es una limitante en cuanto a la producción de estos melones.

Cuadro 24: Análisis de varianza para la relación Cavidad interna diámetro total del fruto de 5 híbridos de melón tipo cantaloupe

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr > F.
Repetición	3	285.36	95.12	2.18	0.089
Distancia	2	36.91	18.45	0.42	0.655
Híbrido	4	59.37	14.84	0.34	0.850
Dist*Híbrido	8	327.43	40.93	0.94	0.483
Error	342	14892.23	43.54		
Total	359	15601.29			

C.V.15.77

En el análisis de varianza correspondiente (cuadro 25), al incluir los diferentes tamaños de melón se observa que la distancia de siembra no tuvo ningún efecto significativo en cuanto a modificar la relación, sino que se mantuvo constante en cada una de ellas, considerando que ésta característica es genética y no modificable por el medio ambiente (cuadro 26). Con respecto al factor de variación híbridos (cuadro 27), se encontró diferencia significativa para el tamaño 12, siendo Durango quien produjo frutos con una cavidad interna de menor tamaño comparado con el diámetro total del fruto (39.33%); PSX y Misión conforman un segundo grupo con 42.41% y 41.08%, respectivamente, mientras que Hi-line con 43.58% y Hy-mark con 44.16% fueron los que tuvieron más grande la cavidad interior.

Cuadro 25. Análisis de varianza para la relación cavidad interna respecto al diámetro total para cada tamaño de fruto evaluados en melones tipo cantaloupe.

F.V.	Tamaño 9		Tamaño 12		Tamaño 15		Tamaño 18		Tamaño 23		Tamaño 30	
	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F	F.	Pr>F
Distancia	0.19	0.925	0.74	0.463	1.63	0.209	1.45	0.247	0.12	0.888	0.11	0.900
Híbrido	1.04	0.398	3.82	0.010*	0.66	0.826	1.26	0.299	0.62	0.650	0.88	0.428
Dist.*Híbr.	0.63	0.747	0.58	0.788	1.10	0.445	0.67	0.713	1.36	0.244	0.65	0.733
C.V.	16.2290		8.2149		27.4810		5.6802		14.7903		6.3386	

Cuadro 26. Prueba de Tukey para la relación cavidad interna / diámetro total, según distancias de siembra para los diferentes tamaños de melón.

Distancia	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
1.80 m.*0.90 m.	41.95 a	41.35 a	44.55 a	41.10 a	41.10 a	41.15 a
1.80 m.*0.35 m.	41.05 a	42.45 a	46.55 a	40.45 a	41.30 a	41.45 a
1.80 m.*0.25 m.	42.35 a	42.55 a	39.95 a	41.75 a	40.40 a	41.65 a

Cuadro 27. Pruebas de tukey para la relación cavidad interna / diámetro total de los híbridos evaluados, para los diferentes tamaños de melón.

Híbrido	Tamaño 9	Tamaño 12	Tamaño 15	Tamaño 18	Tamaño 23	Tamaño 30
Hy-mark	44.58 a	44.17 a	44.58 a	41.67 a	38.83 a	39.67 a
Durango	40.16 a	39.33 b	48.17 a	41.67 a	41.33 a	42.00 a
PSX	43.08 a	42.42 ab	40.92 a	41.58 a	42.00 a	42.00 a
Hi-line	39.91 a	43.58 a	42.50 a	40.67 a	42.17 a	41.75 a
Misión	41.17 a	41.08 ab	42.42 a	39.92 a	40.33 a	41.67 a

Al hacer la evaluación de todos los tratamientos en estudio (Cuadro 28) se encontró que en forma general, la distancia de siembra no tiene influencia en el desarrollo de la cavidad interna del fruto, por lo que esta variable muestra estabilidad en cuanto a híbridos y distancias se refiere, de tal manera que se considera un aspecto genético de cada híbrido; la mayor importancia radica en que todos los híbridos presentaron una cavidad interior menor del 50% con respecto al diámetro total lo cual los hace aceptables para la exportación, pues resisten el manejo y transporte.

Cuadro 28 Promedio de los tratamientos de la variable relación Cavidad interna/diámetro total del fruto

Híbrido	1.80m. x 0.90m.	1.80m. x 0.35m.	1.80m. x 0.25m.
Hy-mark	0.431	0.431	0.405
Durango	0.408	0.443	0.411
Psx	0.416	0.423	0.420
Hi-line	0.425	0.403	0.424
Misión	0.411	0.409	0.411

7.5 Número de melones no exportable por hectárea.

Para el análisis de esta variable se tomó en cuenta toda la fruta, considerando aquellos que aunque de buen tamaño presentaban defectos como daño físico, daño de insectos, de hongos, quemaduras de sol, manchas, mal cortados, sobremaduros, etc.

El análisis de varianza (cuadro 29) se realizó con el fin de observar que híbrido de los melones evaluados presentaba la mayor cantidad de unidades rechazada, para que en el futuro se puedan establecer mejores prácticas agronómicas capaces de disminuir los factores que provocan el rechazo de la fruta.

En el análisis correspondiente no se tomaron en cuenta los tamaños, pues se considera que la fruta rechazada se destina al mercado nacional y en éste no se aplica el patrón de clasificación que se usa para la exportación.

Al analizar el cuadro 29 se observa que no existen diferencias significativas en cuanto a las distancias, híbridos e interacción, por lo que se deduce que las distancias de siembra no influyen en la cantidad de fruta rechazada, que los híbridos evaluados son estables en la producción de fruta no apta para la exportación no encontrándose ninguno que presentara menor rechazo. La cantidad de fruta rechazada es efecto del manejo de la plantación y no principalmente de los factores estudiados.

Cuadro 29: Análisis de varianza para el número de melones no exportables por hectárea.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	Pr. > F.
Repetición	3	8409376.85	2803125.62	1.65	0.1913
Distancia	2	1483281.30	741640.65	0.44	0.6884
Híbrido	4	9295999.33	2323999.83	1.37	0.260
Dist*Híbrido	8	19797952.87	2474744.11	1.46	0.200
Error	42	71153728.90	1694136.40	----	----
Total	59	110140339.25	----	----	----

En el cuadro 30 se observan los promedios de fruta rechazada por hectárea, siendo la menor cantidad la que le corresponde a PSX con 4,923 unidades por hectárea y el que más rechazo presentó fue Misión con 5,885 unidades y aunque no hay significancia se presentan para la toma de decisiones al momento de iniciar un proyecto de esta naturaleza.

Cuadro 30. Producción promedio de melones no exportables por hectárea de los híbridos evaluados en sus respectivas distancias de siembra.

Híbrido	1.80 m.*0.90 m.	1.80 m.* 0.35 m.	1.80 m. * 0.25 m.	Prom./híbrido
Hy-mark	4357.00	4820.25	5997.00	5058.10
Durango	4955.50	6594.50	5282.75	5610.90
PSX	4742.25	4588.75	5440.75	4923.90
Hi-line	6209.00	5939.50	5379.75	5842.80
Misión	6304.75	6441.25	4280.75	5855.60
Prom/dist.	5313.70	5676.90	5384.20	5458.26

Por lo anterior se puede establecer que ninguna de las distancias de siembra corrige la producción de rechazo, por lo que resulta importante que cuando se tomen las decisiones para la siembra se consideren factores como equipo de siembra, mano de obra disponible, facilidad en las labores manuales y mecánicas a realizar para decidir la distancia más conveniente.

7.6 Número total de frutos por hectárea.

A esta variable se le aplicó el análisis de varianza (cuadro 31), con el fin de determinar el potencial productivo de cada híbrido, tomando en cuenta que el melón, además de exportarse el fruto en fresco también se exporta la fruta congelada procesada.

En el cuadro 31 se observa que no existen diferencias significativas para los híbridos, distancias de siembra e interacción, no se consideró el tamaño de los frutos, pues en esta variable está incluido el fruto de buena y el de mala calidad, este último conocido como rechazo, y no tiene el patrón de clasificación anteriormente descrito.

Cuadro 31. Análisis de varianza para el número total de melones producidos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr > F
Repetición	3	4605512.18	1535170.73	0.90	0.4515
Distancia	2	2269197.23	1134598.62	0.66	0.5212
Híbrido	4	8282914.90	2070728.72	1.21	0.3218
Dist.*Híbrido	8	18749855.6	2343731.95	1.37	0.2389
Error	42	72007343.07	1714461.26	----	---
Total	59	105914852.98	-----	----	---

Como en esta variable no se define tamaño ni características exportables, en el caso de que el fruto se destinara al mercado nacional o al de congelados, al no existir diferencias significativas entre los híbridos evaluados puede usarse cualesquiera de los híbridos sembrados a la distancia que más convenga por facilidad de manejo de la plantación.

En el cuadro 32 se presentan los promedios de producción de cada híbrido en sus respectivas distancias de siembra, en él se observa la mayor producción con 6,992 unidades por hectárea y la menor producción con 6001 unidades. Las tres distancias de siembra usadas en este estudio se consideran estadísticamente iguales.

Cuadro 32. Producción promedio de frutos por hectárea de los híbridos evaluados en sus respectivas distancias de siembra.

Híbrido	1.80m. * 0.90m.	1.80m. * 0.35m.	1.80m. * 0.25m.	Prom/hib.
Hy-mark	5107.75	5879.75	7017.75	6001.75
Durango	6246.75	7480.50	6843.75	6857.00
PSX	6399.25	6263.25	7001.25	6554.58
Hi-line	7326.75	7384.00	6208.00	6972.92
Misión	7268.00	7674.75	6034.25	6992.33
Prom./dist.	6469.70	6936.45	6621.00	6675.72

7.7 Análisis de rentabilidad:

Misión sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.90m. entre posturas de 4 semillas con 23.12% de rentabilidad fue el valor más alto, seguido de Hi-line sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.25m. entre posturas sencillas, con 16.18% y Hy-mark sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.25m. con posturas de una semilla con 14.26%.

En muchos de los tratamientos hubieron pérdidas,, correspondiendo la mayor a Hy-mark sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.90m. entre posturas de 4 semillas, con -13.34% de rentabilidad.

El híbrido Hi-line fue el que presentó sus tres tratamientos positivos, porque además de producir para la exportación produjo bastante rechazo para el mercado local. PSX con un ingreso de Q.9607.03 fue el que mas fruta exportable produjo, pero no por eso fue el más rentable.(Anexo 2)

8. CONCLUSIONES:

8.1 En la producción total de fruta no existió diferencia significativa para la distancia de siembra ni para los híbridos. El rango de producción se estableció entre 7384 y 5107.75 unidades/ha.

8.2 En la cantidad de frutos producidos con calidad de exportación no existió influencia significativa de la distancia de siembra; únicamente en cuanto a los híbridos si existe diferencia significativa en la producción de fruta tamaño 12 resultó que el híbrido PSX con valores de 481.17 unidades por hectárea, fue quien mayor cantidad de fruta produjo, respecto a los demás híbridos, quienes se comportaron estadísticamente iguales.

Al realizar el análisis general sin considerar los tamaños, no existió diferencia significativa entre los factores evaluados ni en la interacción.

8.3 La cantidad de fruta rechazada no fue influenciada por la distancia de siembra ni por los híbridos, sino por factores de manejo. Los híbridos se comportaron en forma estable en cuanto a la cantidad de fruta rechazada; la mayor cantidad de fruta producida fue de 5842 unidades por hectárea siendo el valor mas bajo de 4923.90 unidades por hectárea.

8.4 Todos los híbridos evaluados superaron el mínimo necesario de la concentración de sólidos solubles que requiere el mercado de exportación. Entre los híbridos existe diferencias significativas para la fruta tamaño 15, siendo el híbrido Misión con 10.52 grados brix el que presentó el mayor valor, los demás híbridos se comportan estadísticamente igual.

Únicamente la distancia de siembra 1.80m. entre surcos y 0.35m. entre posturas en forma

alterna 1-2 presentó significancia para el tamaño 30, obteniendo el valor de 9.76 grados brix.

Para la interacción existió significancia en el tamaño 9, resultando como las mejores combinaciones cuando Hy-mark se siembra a 1.80m. entre surcos y 0.25m. entre posturas de una semilla con valor de 10.65 grados brix y cuando Hi--line se siembra a 1.80m. entre surcos y 0.35m. entre posturas en forma alterna 1-2 proporcionó un valor de 10.625 grados brix.

Al realizar el análisis general se encontró que el mejor híbrido fue mission con 10.207 grados brix y la mejor distancia es de 1.80 m entre surcos y 0.35 m entre plantas con posturas alternas 1-2, con 9.968 grados brix.

- 8.5 La conformación de redcilla fue buena, pues superó el 85% de cobertura que exige el mercado de exportación. En el análisis general existió diferencia significativa para los híbridos, siendo PSX 2284 quién mejor redcilla produjo, con 90.694 % y Hi-Line fue el más bajo con 88.33 %. La distancia de siembra presentó significancia únicamente para el tamaño 18, correspondiendo el mayor valor a 1.80,m. entre surcos y 0.35m. entre postura en forma alterna, con 89.75%.

Para los híbridos se encontró diferencias significativas en los tamaños 9 y 12, correspondiendo a PSX los mejores valores de 92.50% y 91.667%, respectivamente.

- 8.6 Todos los híbridos tienen una relación del diámetro interno del fruto con respecto al diámetro total aceptable para la exportación. No existió diferencia significativa en el análisis general, pero cuando se consideraron los tamaños si existió para los híbridos, específicamente para el tamaño 12, siendo Durango quien presentó la menor cavidad interna, siendo de 39.99% respecto al diámetro total del fruto.

- 8.7 Misión sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.90m. entre posturas de cuatro semillas produjo 23.12 de rentabilidad, siendo el valor mas alto entre los tratamientos evaluados.

9. RECOMENDACIONES:

- 9.1 Como las distancias de siembra no tienen efecto sobre la cantidad de fruta producida en cuanto a la calidad exportable, cantidad rechazada y producción total, se podrá utilizar cualesquiera de las distancias de siembra evaluadas, siempre y cuando permitan un mejor realización de las labores agrícolas mecanizadas y un buen manejo de la plantación.
- 9.2 Si el mercado de exportación es hacia los Estados Unidos de Norte America, sembrar los híbridos PSX y/o Mission por producir la mejor calidad y la mayor cantidad de fruta de tamaño medio, es decir, 12 y 15 unidades por caja.
- 9.3 Para producir fruta con buena concentración de sólidos solubles, sembrar el híbrido Misión, quien produce el mejor brix para la fruta tamaño 15 . Hy-mark a una distancia de 1.80m. entre surcos y 0.25m. entre posturas de una semilla sería la segunda alternativa. Aunque el híbrido Hi-line sembrado a 1.80m. entre surcos y 0.35m.entre posturas en forma alternas 1-2 produjo fruta de tamaño medio a pequeño, obtuvo una buena concentración de sólidos solubles y sus rentabilidades son positivas, por lo que sería la tercer opción.
- 9.4 Para minimizar la cantidad de fruta rechazada se recomienda implementar prácticas fitosanitarias rigurosas, contratar personal con experiencia en la etapa de corte de fruta.

10. BIBLIOGRAFIA:

1. AYALA VARGAS, H.D. 1978. Evaluación de tres variedades y nueve líneas de melón tipo cantaloupe (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*), en suelos tipo Chicaj del valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 25 p.
2. BUESO CAMPOS, M.L. 1985. Determinación del tamaño óptimo de parcela experimental en melón (*Cucumis melo* L.), para el departamento de Chiquimula y en tomate (*Lycopersicon esculentum*) para el valle de La Fragua. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 33 p.
3. CARVAJAL, E.A. et al 1989. Caracterización, diagnóstico y alternativas de manejo para el desarrollo de la unidad productiva San Carlos Málaga, Sto. Domingo Suchitepéquez. Estudio de Sistemas. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 106 p.
4. CASSERES, E. 1971. Producción de hortalizas. México, IICA. 307 p.
5. CID FINCT, J.L. DEL. 1989. Evaluación del rendimiento y calidad de la fruta para exportación de 15 híbridos de melón cantaloupe (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) y 4 híbridos tipo Honey Dew (*Cucumis melo* L. var. *inhodorus*) bajo condiciones del Valle de la Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 47 p.
6. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 24 p.
7. DONAHUE, R.; MILLER, R.W.; SHICKLONA, J.C. 1981. Introducción a los suelos y al crecimiento de las plantas. Trad. por Jorge Peña. Colombia, PHI. 623 p.
8. EDMOND, J.B.; SENN, T.L.; ANDREWS, F.S. 1985. Principios de horticultura. Trad. Federico Garza. 3 ed. México, CECSA. p. 496-498.
9. GONZALES ALVARADO, R. 1983. Cultivo de melón. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, Unidad de Comunicación Social. 4 p.

10. GUATEMALA. DIRECCION TECNICA DE SANIDAD VEGETAL. Informe de exportaciones agropecuarias de enero al 30 junio 1994.
Sin publicar.
11. GUATEMALA. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. 1988. Recomendaciones técnicas agropecuarias para los departamentos de Zacapa, Chiquimula e Izabal. Guatemala. p. 22-29.
12. LOPEZ CABRERA, E.A. 1979. Evaluación de niveles decrecientes de N-P-K sobre el rendimiento y calidad del melón (*Cucumis melo* L.) tipo Cantaloupe variedad dulce, en dos tipos de suelo del valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 65 p.
13. MEJICANO QUINTANA, E.A. 1987. Diagnóstico de enfermedades fungosas y su efecto en el rendimiento en cuatro cultivares de melón (*Cucumis melo* L.), en siembras de octubre en el valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 52 p.
14. MENDEZ GARCIA, J.G. 1986. Efecto de 5 frecuencias de riego sobre el rendimiento y la evapotranspiración en melón (*Cucumis melo* L.) tipo cantaloupe en el valle de La Fragua, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 65 p.
15. PARSONS, D.B. *et al* 1982. Cucurbitáceas. México, Trillas. 56 p.
16. PRERA SORIA, M.H. 1993. Evaluación de fuentes de N y K en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.) en la serie de suelos Chicaj, en el municipio de Estanzuela, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 56 p.
17. SIMMONS, CH.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Salsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.

Vo. Bo. *Rolando Barríos*



11. APENDICES

11.1 Gráficas de humedad

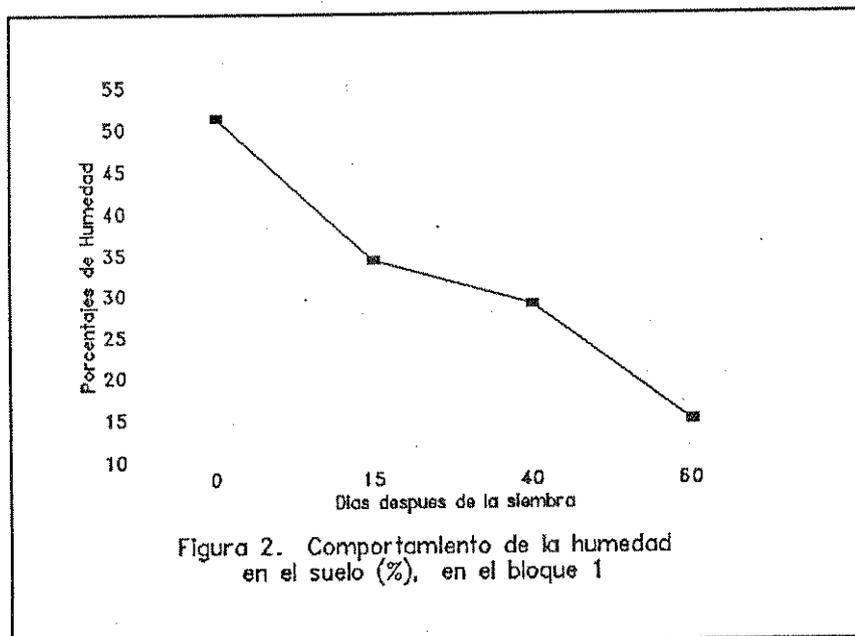


Figura 1A: Comportamiento de la Humedad en el Suelo (%), en el bloque 1.

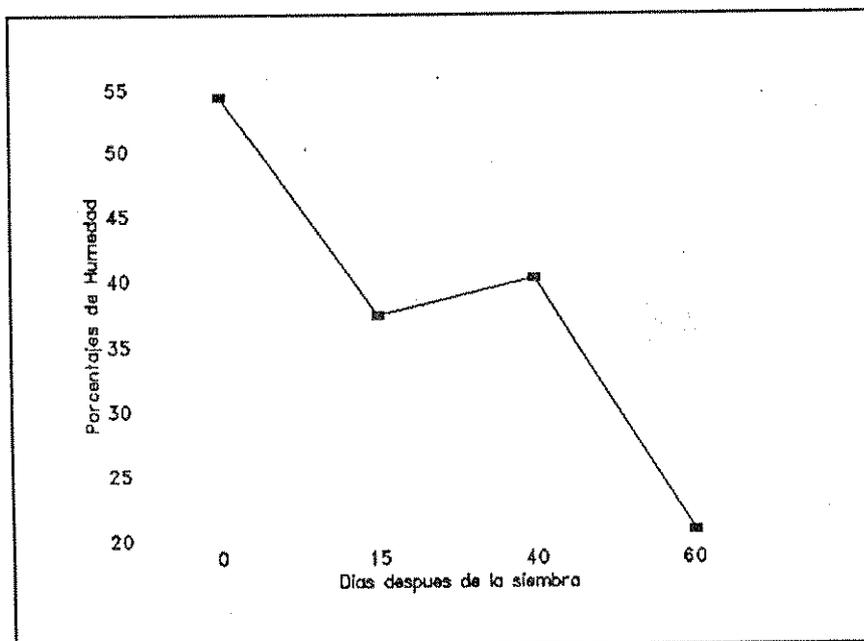


Figura 2A: Comportamiento de la Humedad en el Suelo (%), en el bloque 2.

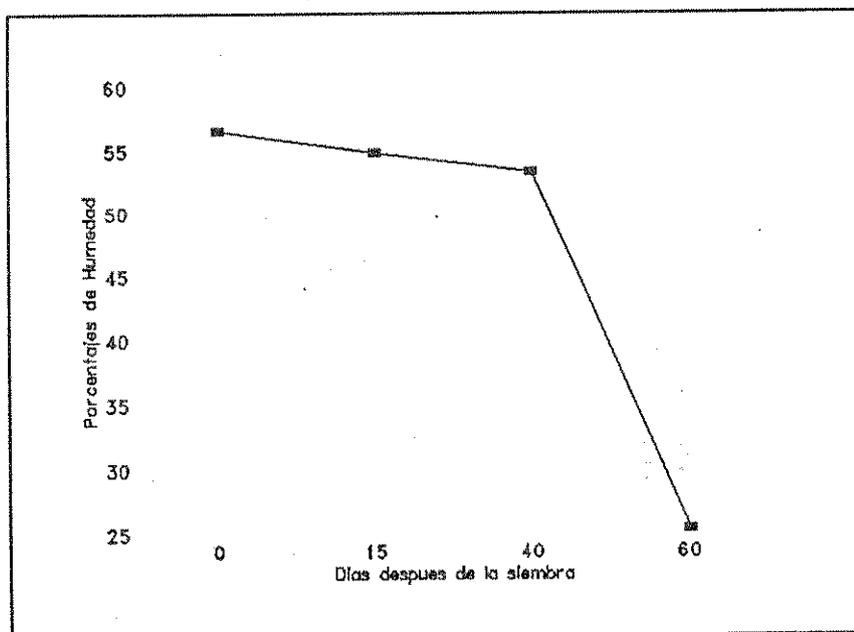


Figura 3A: Comportamiento de la Humedad en el Suelo (%), en el bloque 3.

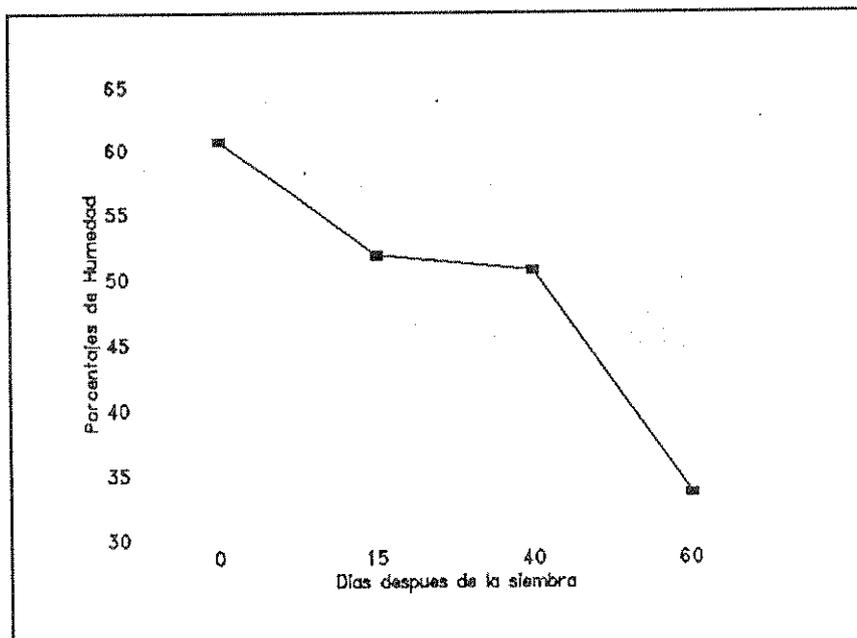


Figura 4A: Comportamiento de la Humedad en el Suelo (%), en el bloque 4.

11.2 Datos del análisis de rentabilidad

T-10	T-11	T-12	T-13	T-14	T-15
600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
1743.30	1035.50	1035.50	1035.50	1035.50	1035.50
150.00	200.00	275.00	150.00	200.00	275.00
730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00
200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
1690.00	1690.00	1690.00	1690.00	1690.00	1690.00
625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
216.00	195.00	356.00	344.00	147.00	230.00
1557.40	1402.31	2563.58	2478.71	1058.92	1659.91
8128.70	7692.81	9090.08	8868.21	7301.42	8060.41
1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
519.38	471.46	869.88	804.33	354.16	550.34
1519.38	1471.46	1869.88	1804.33	1354.16	1550.34
9540.08	9164.27	10759.96	10672.54	8655.58	9610.75
2.13	2.13	19.25	14.97	4.28	2.13
171.47	171.47	1549.63	1205.07	344.54	171.47
8.02	6.42	32.12	30.52	3.20	14.44
564.91	452.21	2262.45	2149.75	225.40	1017.12
17.98	24.55	32.11	37.27	12.83	12.83
1550.78	2117.44	2769.49	3214.54	1106.59	1106.59
12.85	8.55	24.64	14.97	7.49	31.05
979.01	651.40	1877.26	1140.53	570.64	2365.62
26.82	16.75	3.34	10.04	17.60	11.72
1927.69	1203.91	240.06	721.63	1265.00	842.38
0.00	2.57	0.00	0.00	0.64	0.00
0.00	118.22	0.00	0.00	29.44	0.00
5193.85	4714.64	8878.89	8431.53	3541.61	5503.17
4656.75	4454.75	4034.25	4708.00	4830.75	3210.00
9850.60	9169.39	12733.14	13139.53	8372.36	8713.17
2.10	0.06	16.18	23.12	-3.27	-9.34

T-11 = Híbrido Hi-line, 1.80 m. * 0.35 m.
 T-12 = Híbrido Hi-line, 1.80 m. * 0.25 m.
 T-13 = Híbrido Misión, 1.80 m. * 0.80 m.
 T-14 = Híbrido Misión, 1.80 m. * 0.35 m.
 T-15 = Híbrido Misión, 1.80 m. * 0.25 m.

T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9
600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
1343.30	1343.30	1343.30	1343.30	1343.30	1343.30
150.00	200.00	275.00	150.00	200.00	275.00
730.00	730.00	730.00	730.00	730.00	730.00
200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
1690.00	1690.00	1690.00	1690.00	1690.00	1690.00
625.00	625.00	625.00	625.00	625.00	625.00
75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
240.00	186.00	209.00	206.00	400.00	277.00
1730.06	1341.36	1509.72	1475.68	2875.69	1994.56
8323.36	7930.66	8197.02	8034.98	9678.99	8749.86
1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
555.62	458.65	477.39	490.96	960.70	649.61
1555.62	1458.65	1477.39	1490.96	1960.70	1649.61
9878.98	9389.31	9674.41	9525.94	11639.69	10399.47
2.13	2.13	2.13	8.55	19.25	4.28
171.47	171.46	171.46	688.27	1549.63	344.54
40.15	8.02	19.25	25.68	56.04	28.89
2828.07	564.91	355.92	1808.84	3947.32	2034.94
8.98	21.85	8.98	16.68	38.56	19.26
774.53	1884.56	774.53	1438.65	3325.80	1661.16
13.92	17.12	27.83	11.75	3.21	13.30
1060.53	1304.33	2120.30	895.20	244.56	1013.29
10.04	9.20	6.71	0.83	6.69	18.42
721.63	661.25	482.28	59.66	480.84	1323.94
0.00	0.00	0.64	0.64	1.28	2.57
0.00	0.00	29.44	29.44	58.88	118.22
5356.21	4586.52	4933.93	4920.06	9607.03	6496.11
3716.25	4945.50	3861.50	3556.50	3441.00	4080.00
9272.46	9532.02	8895.43	8476.56	13048.03	10576.11
-4.14	1.52	-8.05	-11.02	12.10	1.70

T-6 = Híbrido Durango, 1.80 m. x 0.25 m.
T-7 = Híbrido PSX2284, 1.80 m. x 0.90 m.
T-8 = Híbrido PSX2284, 1.80 m. x 0.35 m.
T-9 = Híbrido PSX2284, 1.80 m. x 0.25 m.
T-10 = Híbrido Hi-line, 1.80 m. x 0.90 m.

	T-1	T-2	T-3
COSTOS VARIABLES			
Preparación del suelo	600.00	600.00	600.00
Siembrá: Insumos	1434.21	1434.21	1434.21
Jornales	150.00	200.00	275.00
Fertilización: Insumos	730.00	730.00	730.00
Jornales	200.00	200.00	200.00
Control de malezas: Jornales	240.00	240.00	240.00
Control fitosanitario: Insumos	1690.00	1690.00	1690.00
Jornales	625.00	625.00	625.00
Arreglo de guías: Jornales	75.00	75.00	75.00
Volteo de frutos: Jornales	100.00	100.00	100.00
Cosecha: Jornales	600.00	600.00	600.00
Empaque y clasificación: Jornales	180.00	270.00	344.00
Transporte: Fletes	1297.43	1942.35	2475.49
TOTAL DE COSTOS VARIABLES	7921.64	8706.56	9388.70
COSTOS FIJOS			
Arrendamiento	1000.00	1000.00	1000.00
Impuestos (15%)	448.37	636.15	832.37
TOTAL DE COSTOS FIJOS	1448.37	1636.15	1832.37
TOTAL DE COSTOS	9370.01	10342.71	11221.07
INGRESOS DE EXPORTACION			
Cajas tamaño 9	8.55	2.14	6.42
Precio	688.28	172.27	516.81
Cajas tamaño 12	4.81	35.33	33.73
Precio	338.80	2488.56	2375.86
Cajas tamaño 15	21.39	24.52	39.83
Precio	1844.89	2114.85	3435.34
Cajas tamaño 18	14.97	1.07	9.62
Precio	1140.53	81.52	732.92
Cajas tamaño 23	6.69	20.11	16.75
Precio	480.84	1445.41	1203.91
Cajas tamaño 30	0.00	1.28	1.28
Precio	0.00	58.88	58.88
TOTAL INGRESOS DE EXPORTACION	4493.34	6361.48	8323.71
INGRESOS MERCADO NACIONAL	3627.00	3615.00	4497.75
INGRESOS TOTALES	8120.34	9976.48	12821.46
RENTABILIDAD	-13.34	-3.54	14.26

T-1 = Híbrido Hy-mark, 1.80 m. * 0.90 m.
 T-2 = Híbrido Hy-mark, 1.80 m. * 0.35 m.
 T-3 = Híbrido Hy-mark, 1.80 m. * 0.25 m.
 T-4 = Híbrido Durango, 1.80 m. * 0.90 m.
 T-5 = Híbrido Durango, 1.80 m. * 0.35 m.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
 AGRONOMICAS

Ref. Sem.014-95

LA TESIS TITULADA: "EVALUACION DEL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTA DE 5
 HIBRIDOS DE MELON CANTALOUPE (Cucumis melo L. var.
 reticulatus) CULTIVADOS A TRES DISTANCIAS DE SIEMBRA
 BAJO CONDICIONES DE HUMEDAD RESIDUAL EN EL GUISCOYOL,
 IZTAPA, ESCUINTLA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: CARLOS ENRIQUE MENDEZ MIJANGOS

CARNET No: 8140178

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Pedro Armira
 Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cum-
 plido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la
 Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing. Agr. Helmer Ayala Vargas
 ASESOR



Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
 DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E

Ing. Agr. Efraín Medina Guerra
 D E C A N O



c.c. Control Académico
 Archivo
 RLA/prr.

APARTADO POSTAL 1545 • 01091 GUATEMALA, C. A.

TELEFONO: 769794 • FAX: (5022) 769770