

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE OCHO
CULTIVARES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*
Mill.) EN EL EJIDO LA TRINIDAD DEL
MUNICIPIO DE ARAMBERRI, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

MARIO ALBERTO CASAS GONZALEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1998



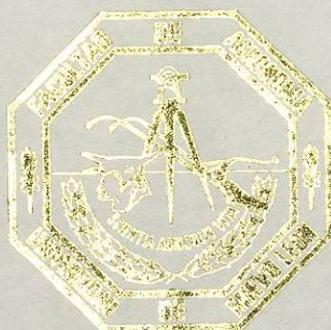
TL
SB349
.C373
c.1



1080110874

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE OCHO
CULTIVARES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*
Mill.) EN EL EJIDO LA TRINIDAD DEL
MUNICIPIO DE ARAMBERRI, N. L.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA:

MARIO ALBERTO CASAS GONZALEZ



MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1998

TL
SB34C
.C373



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

**ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE OCHO CULTIVARES DE
TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) EN EL EJIDO LA
TRINIDAD DEL MUNICIPIO DE ARAMBERRI N. L.**

Comisión revisora

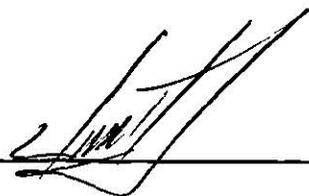


Asesor Principal

Ing. M. Sc. Fermín Montes Cavazos

Asesor Estadístico

Dr. Emilio Olivares Sáenz



Asesor Auxiliar

Ing. M. C. Jorge Torres Leal

Dedicatoria

A Dios:

Por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi vida. gracias por haberme guiado por el buen camino sobre todo por ayudarme a mantener la fe logrando la meta que me propuse.

A mis padres:

Sr. Jesús Reyes Casas González
Sra. Zenaida González de Casas

Quienes con su sencillo ejemplo que he admirado siempre me permito con todo cariño, gratitud y respeto ofrecerles éste trabajo por los sacrificios y esfuerzos que hicieron para darme una buena educación y labrarme un porvenir.

A mis hermanos:

Edgar Omar
Rosalba
Martha Nelly
Jesús Reyes
Juany

Con Amor y cariño

A mis tíos y primos:

José de Jesús Alvarado González (†)
Juanita González de Alvarado

Chuy
Juany
Claudia
Dayra
Laura
Rogelio
Saúl

Con amor y profundo agradecimiento por su incondicional apoyo que me brindaron durante todo el transcurso de mi formación profesional.

Agradecimientos

CONACYT SIREYES

Por el financiamiento de éste trabajo

Al Ing. M. Sc. Fermín Montes Cavazos

Por el apoyo en la realización de éste trabajo y por los conocimientos y ejemplo que recibí de él.

Al Dr. Emilio Olivares Sáenz

Por el apoyo en el análisis estadístico

Al Ing. M. C. Jorge Torres Leal

Por el apoyo en la revisión de éste trabajo

Al Lic. Saúl Alvarado González

Por el apoyo en la realización del escrito de éste trabajo

INDICE

	PAGINA
I.- INTRODUCCION	1
II. LITERATURA REVISADA	2
2.1. Origen	2
2.2 Características botánicas	2
2.2.1. Clasificación taxonómica	3
2.2.2. Clasificación morfológica	4
2.3. Composición química del tomate	7
2.4. Clasificación de las variedades	9
2.5 Factores ecológicos	11
2.5.1. Clima	11
2.5.2. Temperatura	12
2.5.3. Humedad	14
2.5.4. Granizo	15
2.5.5 Luz	15
2.5.6. Viento	16
2.5.7. Suelos	16
2.6. Factores tecnológicos	17
2.6.1. Preparación del terreno	17
2.6.2. Siembra	18
2.6.3. Labores de cultivo	19
2.6.4. Plagas	26

2.6.5. Enfermedades	27
2.6.6. Desordenes fisiológicos	28
2.7. Cosecha	29
2.8. Lavado y Desinfección	30
2.9. Selección por calidad	31
2.10. Secado y encerado	31
2.11. Empaque	31
2.12. Entarimado	32
2.13. Preenfriado	33
2.14. Almacenamiento	33
III. MATERIALES Y METODOS	34
3.1 Localización del experimento	34
3.2. Clima de la región	34
3.3. Material utilizado	35
2.4. Diseño del experimento	37
2.5. Modelo estadístico	41
2.6 Desarrollo del experimento	43
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
VI. RESUMEN	72
VII. BIBLIOGRAFIA	74
VIII. APENDICE	80

INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1	Clasificación taxonómica del tomate	3
2	Composición química del fruto del tomate por cada 100 gr. de materia comestible.....	8
3	Temperaturas críticas del cultivo del tomate	13
4	Cantidad de fertilizante para una solución de 100 ppm	25
5	Tipos de envase para tomates	32
6	Tratamientos del experimento	38
7	Calendario de riegos que se le dieron al cultivo del tomate en el experimento realizado en el ejido la Trinidad Aramberri, N. L. en el ciclo primavera-verano de 1997.....	44
8	Insecticidas y fungicidas que se aplicaron en el experimento del tomate realizado en el ejido la Trinidad Aramberri, N. L. en el ciclo primavera- verano de 1997.....	46
9	Clasificación de acuerdo a la calidad de los frutos cultivados en el experimento de tomate realizado en el ejido la Trinidad Aramberri, N. L. en el ciclo primavera de 1997.....	48
10	Comparación de medias de la variable rendimiento temprano en Ton./Ha. (Acumulados 1, y 2 cortes)	49
11	Comparación de medias de la variable rendimiento intermedio en Ton./Ha. (Acumulados 3, y 4 cortes)	52

12	Comparación de medias de la variable rendimiento tardío en Ton./Ha. (Acumulados 5, y 6 cortes)	54
13	Comparación de medias de la variable rendimiento total en Ton/ha.....	56
14	Comparación de medias de la variable numero de frutos en el primero y segundo corte	58
15	Porcentaje de la calidad de frutos (primera, segunda y tercera) en el segundo corte	60
16	Porcentaje de la calidad de frutos (primera, segunda y tercera) en el tercer corte	60
17	Precio promedio mensual de tomate saladette de 1992 a 1997	64
18	Precio promedio semanal de tomate saladette en los meses de septiembre y octubre	67
19	Costos aproximados por hectárea del cultivo de tomate	67

FIGURA		PAGINA
1	Croquis y dimensiones en metros del diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en el experimento de tomate efectuado en la región de Aramberri, N. L. primavera-verano de 1997	40
2	Grafica de la comparación de medias de la variable rendimiento temprano en Ton./Ha. (Acumulados 1ro. y 2do. Corte)	51
3	Grafica de la comparación de medias de la variable rendimiento intermedio en Ton./Ha. (Acumulados 3ro. y 4to. Corte)	53

4	Grafica de la comparación de medias de la variable rendimiento tardío en Ton./Ha. (Acumulados 5to, y 6to cortes)	55
5	Gráfica de la comparación de medias de la variable rendimiento total en Ton./ha.	57
6	Gráfica de la comparación de medias de la variable número de frutos en el primero y segundo corte.....	59
7	Gráfica del porcentaje de calidad de frutos (primera, segunda, y tercera) en el segundo corte	62
8	Gráfica del porcentaje de calidad de frutos (primera, segunda y tercera) en el tercer corte	63
9	Gráfica de la comparación precio promedio mensual de tomate saladette de 1992 a 1997	66

TABLAS DEL APENDICE

TABLA		PAGINA
1	Datos de la variable rendimiento en Ton./ha. en los tres cortes	79
2	Análisis de varianza de la variable rendimiento en Ton./ha. de los tres cortes	80
3	Datos de la variable rendimiento total en Ton/ha.	80
4	Análisis de varianza de la variable rendimiento total en Ton./ha.	81
5	Datos de la variable número de frutos en el primero y segundo corte	81
6	Análisis de varianza de número de frutos en el primero y segundo corte.	82
7	Número y peso promedio de frutos en el primero y segundo corte	82

I. INTRODUCCION

El tomate es una de las hortalizas mas importante tanto a nivel nacional como mundial, ya que su diversificación de consumo en fresco, jugos, deshidratados, en sopas, guisos, conservas y mermeladas, le da entrada a la mayoría de las dietas del ser humano.

En nuestro país el cultivo del tomate es muy importante ya que desde el punto de vista económico, proporciona divisas por concepto de sus exportaciones, en 1992 contribuyo con el 22% de las divisas generadas por todo el sector agropecuario, principalmente a los E.U.A. Para que este cultivo se desarrolle lo mejor posible, se debe elegir un paquete tecnológico adecuado a la región, considerando los factores adversos a el cultivo como lo son las heladas, granizos, lluvias excesivas, altas temperaturas etc.

En el estado de Nuevo León la superficie sembrada fluctúa entre las 100 y 250 has. Los principales municipios productores son: Cadereyta, Gral. Terán, y Linares. La producción no es lo suficientemente alta para satisfacer las necesidades de sus habitantes y se tiene que recurrir a otros estados de la República Mexicana para abastecer a los mercados locales. Por tal motivo el presente trabajo que se realizo en el ejido la Trinidad ubicado en el municipio de Aramberri, N. L. tiene como objetivo el de evaluar ocho diferentes cultivares comerciales en cuanto a fechas de siembra para observar su adaptación y cuantificar sus rendimientos en la región, y así poder dar una orientación mas acertada sobre este cultivo a los agricultores de la zona y contribuir al abasto del estado.

II. LITERATURA REVISADA

2.1. Origen

El tomate es originario de la región occidental de los Andes (Perú, Bolivia y Ecuador) pasando de ahí a México y las Antillas. todavía en el siglo XVIII era considerado como especie decorativa y venenosa. No fue sino hasta el siglo XIX cuando se cultivó el tomate como producto agrícola en Europa, y fines de este mismo siglo en América.(32 ,36)

Jenkins (1949) citado por Casseres, cree que tal centro de origen no es necesariamente idéntico con el punto de diversificación de las formas cultivadas, opinando que esa área es la comprendida entre Puebla y Veracruz en México. También considera que la forma primitiva de *Lycopersicon esculentum* Mill es la variedad botánica cerasiforme.(13)

2.2. Características botánicas

El tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) se comporta como una planta anual, aunque existen variedades que bajo condiciones climáticas como la del trópico se comportan como polianuales o perennes.(32)

El objetivo de cultivar el tomate es por su fruto, el cual se consume pinto o completamente maduro, según la preparación culinaria.(37)

En 1940 Miller publico su revisión del genero y a la especie le nombro *Lycopersicon esculentum* que es mas usada en la actualidad aunque después de 1970, Kartsen la consideró como *Lycopersicon Lycopersicum*. Según Rick citado por Huerres Pérez la forma de tomate silvestre cultivado es *Lycopersicon esculentum* var. ceraciforme.(24)

2.2.1. Clasificación taxonómica

TABLA 1. Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
División	Tracheophyta
Sub División	Pteropsidae
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonae
Orden	Personatae
Sub Orden	Solaníneas
Familia	Solanaceae
Sub Familia	Soláneas
Genero	<u><i>Lycopersicon</i></u>
Especie	<u><i>esculentum</i></u>

(35.39)

2.2.2. Clasificación morfológica

Raíz.- la planta presenta una raíz pivotante, ampliamente ramificada, cuando el sistema de siembra es directo puede llegar a medir mas de 1.80 m. de profundidad, el correspondiente a las plantas de trasplante debido a las lesiones sufridas por este, la raíz principal se destruye. formando un denso sistema de raíces bien desarrolladas extendidas lateralmente hasta 40 cm. de profundidad. El cuello del tomate tiene primordios radiculares que brotan en contacto del suelo humedecido, formando raíces adventicias de ahí la importancia de aporcar el cultivo. Se ha encontrado que en suelos de textura media un 72% de las raíces se encuentra situado entre los 0-20 cm de profundidad; un 22% está situado entre los 20 y 50 cm de profundidad y solamente un 6% de las raíces profundizan más de 50 cm. (4,37)

Tallo.- El tallo principal erecto, cilíndrico y grueso de naturaleza herbácea pero algo lignificado en las plantas viejas en los primeros 30-60 cm de desarrollo y con muchas ramificaciones en la primera etapa de crecimiento, la superficie del tallo es angulosa, recubierta de una corteza de matiz verde, con pelos agudos y otros glandulares capitados, cuya esencia confiere a su aroma característico a la planta. es áspero al tacto. En cada axila de las hojas del tallo principal suele brotar un tallo hijo; a su vez, en las axilas de las hojas de estos tallos hijos brotan otros tallos nietos y a si sucesivamente, hasta que se detiene el desarrollo vegetativo. Los tallos que brotan en la parte inferior del cuello de la guía principal suelen ser chupones que florecan poco; estos tallos deben ser eliminados. (17,24)

La longitud es de 50 cm. en los cultivares enanos y llega hasta los 2.5 m. en los cultivares indeterminados. (17)

Hojas.- los dos cotiledones son fusiformes agudos; las dos primeras hojas verdaderas son simples y luego aparecen las compuestas (sectadas) hasta llegar a las típicas compuestas imparipinadas, alternas, formadas por 7, 9 y 11 folíolos. Están provistas de folíolos glandulosos que segregan al tocarlos una sustancia de color acre manchando las manos al momento de la poda o la cosecha midiendo de 10 a 40 cm. de los cuales 3 a 6 corresponden al peciolo. (6. 37)

Flor.- Las inflorescencias se presentan en racimos sencillos, y ramificados, pueden tener de 4 a 100 racimos y cada uno de ellos de unas 50 flores. El pedúnculo es corto, el cáliz gamosépalo con 5 a 10 lóbulos y corola gamopetala, rosácea amarilla, con 5 o más lóbulos. el androceo presenta 5 o más estambres adheridos a la corola, con anteras conventes. el gineceo presenta de 2 a 30 carpelos que originan los lóculos del fruto, constituido por un pistilo, de ovario supero con estilo liso y estigma achatado. a la apertura de la corola corresponde la iniciación de receptibilidad de los estigmas (hembra) y solo después de 24 o 48 horas se inicia la dehiscencia de los estambres, de tal modo que la fecundación está asegurada. si la fecundación no se verifica las flores se desechan y caen. si la caída es originada por la no fecundación, la flor, se marchita y deseca, comenzando por los pétalos. pero si es por causa patológica la desecación se inicia por las estrías de división existentes en el pedúnculo de la flor. (4, 17, 34)

Son autofecundables en un 95 %, la polinización cruzada se debe principalmente a que algunas variedades presentan el estilo mas largo que los estambres.(17)

Fruto.- Es un baya gruesa carnosas de forma variable según la variedad, desde el casi perfecto esférico hasta el piriforme, pasando por el elongado y acorazando. es rico en aminoácidos y ácidos orgánicos, contiene importante cantidad de vitamina C y en menor cantidad vitaminas A, B, y D. las sales de hierro, de potasio y magnesio se encuentran en una relación cuantitativa perfectamente equilibrada a los fines alimenticios. este color amarillo, rosado o rojo, de superficie lisa o con surcos longitudinales; el numero de cavidades va de 2 a 30, la disposición de la celda es regular e irregular.(4,15,17)

Semillas.- Medio por el cuál se propaga el tomate. se encuentran en el interior de las celdas, envueltas en un mucilago placentario; mas o menos numerosas según la variedad. tienen forma oval, aplastadas lateralmente, sin embargo su forma puede variar, ya que su longitud oscila de 3 a 5 mm y su anchura de 2 a 4 mm, es de color amarillo grisáceo, recubierta de pelos grises y escamas, que son los residuos de la piel o tegumento mas externo que la revestía. El peso de un litro es de 300 gr. y en un gramo existen entre 300 y 400 semillas. El poder germinativo medio es de 4 años y un máximo de 9, pero es recomendable sembrar las mas recientes. germinan aproximadamente en un lapso de 5 a 10 días bajo condiciones favorables en forma epigea. (2,37)

2.3. Composición química del tomate

El tomate es una fuente de vitaminas y minerales. Es rico en aminoácidos y ácidos orgánicos, contiene notables cantidades de vitaminas A, B, y C así como proteínas, Calcio y Hierro.(10)

Función de las vitaminas A, B y C. en el ser humano:

- a) Vitamina A-. Mecanismo fotorreceptor de la retina, integradas de los epitelios y de la estabilidad de los lisosomas.
- b) Vitamina B-. Involucrada entre los procesos metabólicos. energéticos y proteicos.
- c) Vitamina C -. Esencia para el tejido osteoide, formación de colágeno, función vascular, respiración tisular, y cicatrización de las heridas.(10)

La composición media del fruto es la siguiente:

Jugo -----97% (con pH de 4 a 4.5)

Piel----- 1% (constituida de celulosa, sin valor alimenticio)

Semillas ----- 2% (18)

La composición química del jugo del tomate depende de la variedad del fruto, grado de madurez, época de recolección, localidad y estado de integridad de las pieles.(11)

La composición química del fruto del tomate por cada 100 gr. de materia comestible fresca la podemos observar en la tabla siguiente.

TABLA 2 Composición química del fruto del tomate por cada 100 gr. de materia comestible fresca.

Composición	Promedio
Calorías	19
Agua	94 gr.
Proteínas	0.9 gr.
Grasa	0.1 gr.
Azúcares	3.5 gr.
Otros carbohidratos	0.2 gr.
Vit. A(alfa y Beta caroteno)	1700 U. I.
Tiamina(Vitamina B1)	0.10mlg.
Riboflavina (Vitamina B2)	0.02 mg.
Niacina(Vitamina B5)	0.60mlg.
Vitamina C (Acido ascórbico)	21mlg.
Minerales:	
Calcio	6mlg.
Fierro	0.30mlg.
Magnesio	10.00mlg.
Fósforo	16.00mlg.
Potasio	220.00mlg.
Sodio	5.00mlg.

(17, 30)

Los fenómenos que se realizan durante la maduración del tomate son los siguientes:

- a) Desaparición casi total del almidón.
- b) Transformación del almidón en azúcares sencillos (fructosa o levulosa) dan el sabor dulce
- c) Disminución de acidez, debida al ácido cítrico (en pequeñas cantidades de ácido malico)
- d) Desaparición de la clorofila, formándose la solanorubina.
- e) Formación de sustancias pectínicas.
- f) Aparición del color rojo.
- g) Aparición del aroma. (18)

Después de recolectado el tomate, continua su maduración (11). Los tomates maduros de la planta, contienen mas Vitamina C que los cosechados verdes y madurados posteriormente.(17)

2.4. Clasificación de las variedades

Cada variedad tiene su propia descripción de características de crecimiento y adaptación al clima y suelo. Esta descripción de variedades comerciales ayuda a determinar cual se va a cultivar. (11)

Las variedades de acuerdo a la época de maduración se clasifican en:

- a) Tipo precoz.- Generalmente producen sus primeros frutos entre los 65 y 80 días.
- b) Tipo intermedio.- Generalmente producen sus primeros frutos entre los 75 y 90 días.
- c) Tipo tardío -. Generalmente producen sus primeros frutos entre 85 y 100 días, y sus rendimientos son altos. (13)

Clasificación de las variedades de acuerdo a su hábito de crecimiento:

- a) Variedades de tipo determinado -.Las guías o tallos terminan en un racimo floral. suelen ser mas precoces y facilitan la producción mecanizada. en algunos casos ocurren variedades denominadas semideterminadas. en la siembra el espaciamiento entre plantas puede ser menor al de las plantas grandes del tipo siguiente; los frutos generalmente detienen el crecimiento. (13)
- b) Variedades de tipo indeterminadas.- Pueden crecer indefinidamente en condiciones optimas, se caracterizan en desarrollar largos tallos y mucho forraje, son usualmente mas grandes y al madurar son intermedias y tardías, siendo preferidas para cultivo en el sistema de estacado, tutorado o espaldeara. (6,13)

Clasificación de acuerdo al tipo de consumo o uso

- a) Variedades de consumo directo.- son de rápido desarrollo, redondas, de buen tamaño, lisos y resistentes con pulpa abundante y piel no muy gruesa, sirven para exportación.

- b) Variedades para guardar.- este es durante el invierno , en su estado natural o en salmuera, son fruto generalmente pequeño de poco jugo y mucha pulpa.
- c) Variedades para la industria.- presentan altos rendimientos frutos gruesos resistente a las rajaduras con alto contenido de sólidos y una elevada acidez. (6,13)

2.5. Factores ecológicos

Los principales factores que determinan los lugares y cantidades de producción son : el clima , el suelo, la ocupación legal del terreno, facilidades de mercadotecnia, el transporte y las políticas de gobierno.(7)

2.5.1. Clima.

La planta de tomate se adapta bien en climas cálidos soleados. (29)

En cultivo al aire libre, como usualmente lo encontramos, se debe tener un periodo libre de helas de aproximadamente 110 día, ya que esta planta es muy sensible a ellas. durante la estación fría la temperatura no debe de descender de 9 a 10 ° C.(17)

Bajo un calor extremo el cultivo de tomate no dará frutos. en climas húmedos con temperaturas altas y una humedad relativa superior al 75 %. es poco apropiada, debido a que favorece el ataque de enfermedades fungosas, por tal motivo se recomienda cultivar el tomate en zonas áridas y semiáridas pero con irrigación.(6)

2.5.2. Temperatura.

La magnitud de los daños causados por las heladas depende de la intensidad del frío, su duración y la rapidez con que se produce el congelamiento y descongelamiento de los tejidos.(17)

El rango de temperatura del suelo debe ser de 12 a 16°C, y la temperatura ambiente para su desarrollo de 21 a 24 °C siendo la óptima de 22°C; a temperaturas menores de 15°C y mayores de 35°C puede detenerse su crecimiento. Cuando se presentan temperaturas mayores de 38°C durante 5 a 10 días antes de la antesis hay poco amarre de fruto debido a que se destruye el polen. El amarre del fruto también es bajo cuando las temperaturas nocturnas son altas (25- 27°C) antes y después de la antesis, a temperaturas menores de 10°C hay aborto de flores. (11)

Las altas temperaturas provocan la caída de las flores, afectan el color, la forma del fruto y el crecimiento exuberante, las bajas temperaturas retardan la floración y provocan una difícil fecundación de las flores. (6,17)

La floración y la polinización se producen en condiciones óptimas si las temperaturas no bajan de los 12°C y las máximas no sobrepasen los 25° C. (35)

Para conseguir un desarrollo óptimo, el tomate necesita una determinada alternancia de temperaturas, siendo de especial interés el valor alcanzado por las temperaturas nocturnas, sobretodo durante la fructificación. (30)

Horn y González (1982) mencionaron que temperaturas arriba de 36.1 °C redujeron los rendimientos, el porcentaje de fruto maduro declino y se reflejo un pobre amarre de frutos, pero el color y tamaño de ellos se incrementaron, el sabor no se afecto por las altas temperaturas. (22)

Tamaro (1981) menciona que las líneas de tomate tolerantes al frío tienen altas concentraciones de ácidos insaturados, así como el total de ácidos grasos en el estado maduro. (37)

TABLA 3. Temperaturas críticas del cultivo del tomate

CONCEPTO	°C
Se hiela la planta	- 2
Se detiene el desarrollo	10-12
No se desarrolla bien la planta	15-18
Mayor desarrollo de la planta	24-29
Desarrollo normal (media mensual)	22
No prospera bien	>27

CONCEPTO	°C
Mínima	10
Germinación Optima	20-30
Máxima	35
Nacencia	18
Primeras hojas	12
Desarrollo Día	18-26
Noche	13-16
Cuaje Día	23-26
Noche	15-18
Maduración del fruto Rojo	15-24
Amarillo	30
Mínima	12
Maduración del fruto Optima	20-24
Máxima	24
Floración	12-25

(7,13)

2.5.3. Humedad.

El tomate necesita buen abastecimiento de agua durante el ciclo del cultivo sin llegar a excesos. debe tener una buena retención de agua, tanto el agua de riego como el suelo deben de presentar baja salinidad. (6)

2.5.4. Granizo.

Esta es constituido por gránulos de hielo más o menos esféricos cuyo diámetro varía de 5 a 45 mm. Este accidente meteorológico por lo general tiene lugar en la primavera y a principios del verano, abarca áreas limitadas de una región. Los daños consisten en traumatismos de diverso grado. Dada la característica de succulencia de los tejidos de la planta de tomate, el granizo puede llegar a destruir totalmente las plantaciones. (17)

2.5.5. Luz.

El fotoperíodo tiene gran importancia para el desarrollo vegetativo de la planta, el mejor fotoperíodo es de 12 horas luz: si es menor, el desarrollo es lento y si es mayor la síntesis de la proteína se dificulta y los hidratos de carbono se acumulan en exceso. (15,17)

La luz además de su acción en la síntesis de alimentos (Fotosíntesis) y el efecto sobre el crecimiento direccional (Fototropismo), tiene un importante papel en el desarrollo de muchas plantas que pasan durante su estado vegetativo, por un periodo durante el cual la luz es determinante en el paso del estado fásico vegetativo al estado fásico reproductivo. (18)

La escasez de la luz produce debilitamiento en las plantas, las cuales son muy susceptibles a las enfermedades; un aumento en la nubosidad trae como consecuencia la

reducción de los rendimientos, mientras que un aumento de la luz solar (intensidad) aumenta o produce un mejor desarrollo de la planta y favorece la iniciación floral. (24)

2.5.6. Viento.

El viento presenta aspectos positivos y negativos, cuando fluye con moderada intensidad, ayuda a fortalecer las fibras leñosas dando resistencia a tallos y ramas; es también un vehículo de sustancias minerales que sirven de nutrientes. Acción negativa si la intensidad del viento es muy fuerte, causa fracturas en tallos y ramas y en ocasiones desprendimiento de ramas y frutos. Puede resultar dañino en algunas regiones con vientos, se requiere de cortinas rompevientos, los cuales se eligen de acuerdo a la zona donde se cultive. (6)

2.5.7. Suelos

Puede prosperar en diferentes tipos de suelo (sin embargo las tierras ricas y sueltas dan mayores cosechas) deben presentar un buen drenaje y ser de preferencia ligeramente ácidos ($\text{pH} = 5.5$ a 6.8). Se desarrolla bien bajo diferentes condiciones del suelo, prefiriendo los franco arcillosos y francos, ricos en materia orgánica bien drenados, con pH de 6 a 7, si el pH se encuentra por debajo de 5.8 será necesario encalado del suelo, por lo menos 2 meses antes de siembra o trasplante.(35)

Aunque el tomate se puede producir en muchos tipos de suelos, éstos devén presentar un buen drenaje y ser de preferencia ligeramente ácidos, el pH óptimo varía de 5.5 a 6.8, el suelo deberá ser profundo y con buena aireación (13). Cuando el pH baje de 5 el suelo deberá encalarse y cuando suba de 6.8 provocará una disminución en el rendimiento. El factor principal en la relación de las condiciones óptimas del suelo, es un alto contenido de materia orgánica. (17)

2.6. Factores tecnológicos

Los factores Tecnológicos se describen como sigue.

2.6.1. Preparación del terreno

Para tener una plantación satisfactoria, el terreno deberá quedar bien mullido con las labores necesarias de aradura y rastreo. Si la temperatura es alta , no deberá abusarse mucho con el numero de labores para así evitar una desecación excesiva y una posible destrucción de microorganismos benéficos, producida por una intensa y prolongada influencia del calor y la luz solar. Después se hará el trazo de los surcos o camas, dependiendo de la nivelación del terreno, para evitar posibles encharcamientos después de realizar algún riego. (36)

2.6.2. Siembra.

Existen 2 tipos de cultivo que son los siguientes:

- a) De piso o plantas acostadas .- son variedades que no se deterioran al contacto con el suelo húmedo. Se eligen para cultivarse estas plantas en zonas altas o semiáridas de clima seco, recomendándose para trabajar las variedades de tipo determinado.
- b) De estacado o plantas tutoradas.- este sistema previene el contacto entre el fruto y el suelo para facilitar el control sanitario al incrementar la calidad, se recomiendan variedades de tipo indeterminado. (6, 25)

Los métodos de siembra usados son dos:

- Método de siembra directa.- consiste en colocar la semilla en el mismo campo. se usa en extensiones grandes, pero requiere una mayor cantidad de semilla y se usa en lugares con suelos calientes.(24)
- Método de siembra por transplante:- se debe efectuar el transplante hasta que pase el periodo de heladas. la planta sufre un retraso en su desarrollo normal que se debe a la rotura de muchas raicillas. las plantas del semillero se someten a lo que se llama "endurecimiento" lo cual consiste en retirarles el agua aproximadamente cinco días antes para provocar la formación de tejidos firmes. un día antes del transplante se riega el almácigo. (24)

- **Hilera simple.-** se trazan surcos a una distancia de 100 a 150 cm. entre si, y sobre los surcos se va trasplantando cada 30 a 50 cm. Las mejores horas para trasplantar es de 16 a 18 horas por la tarde y de 6 a 10 por la mañana, para que la planta resista el trasplante y se obtenga un porcentaje alto de prendimiento (96 %). (14,24)

2.6.3. Labores de cultivo.

Aporqué y control de malezas.- el aporqué evita el vuelco de plantas, induce la emisión de raíces adventicias, controla la emisión de las malezas etc. (6)

Estacado.- consiste en la colocación de tutores para cultivares de crecimiento semideterminado e indeterminado, debe de hacerse antes de la lignificación del tallo, se recomienda que el material utilizado sea regional. La función del estacado es mantener las plantas verticales en todo su desarrollo. (32)

Poda y guiado.- El tomate de tipo determinado no requiere poda ya que es de floración apical. por lo tanto una planta de tipo indeterminado si se requiere podar ya que crece como arbusto con ramas laterales. Partiendo del cuello, cuando la planta ha desarrollado la cuarta hoja, en lugar de la quinta hoja desarrolla un racimo floral luego se desarrolla una hoja después un racimo y así sucesivamente (6)

Riego.- El tomate se da bien en regiones áridas y semiáridas con irrigación aunque aguanta algo de sequía transitoria pero si hay frutos ya formados y un período largo sin suficiente agua hay propensión a pudrición negra basal en los frutos o si están maduros se rajan, como consecuencia del riego después del periodo seco. (36)

Se debe mantener el suelo húmedo entre el 70% y el 90% de su capacidad de campo, evitando encharcamientos y excesos en la cosecha. (29)

Existen diferentes formas de riego: Por superficie o rodada, por aspersión y por goteo de estos el mas eficiente es el riego por goteo reduce al máximo posible los costos de operación, de equipo y de obtener mayores rendimientos en la cosecha. (33)

El uso de sistemas de riego presurizado y por goteo en combinación con acolchados plásticos esta dando excelentes resultados en zonas con serios problemas de suministro de agua, ha permitido optimizar el uso de agua, fertilizante y maximizar el nivel productivo. En cambio el sistema tradicional de riego por gravedad comparado con el moderno, ha implicado cambios drásticos en el manejo de humedad del suelo y el medio ambiente del mismo. En Sonora la combinación de riego por goteo y acolchados plásticos en sus campos ha dado excelentes resultados y han elevado de tomate .(1, 21)

Fertilización.- La cantidad y clase de abono depende principalmente de la fertilidad del suelo. Una fertilización adecuada contribuye a obtener mayores rendimientos del

cultivo, mejor color ,sabor, firmeza, y solidez del fruto, resistencia a plagas y enfermedades y producciones tempranas entre otras cualidades.(6)

El Nitrógeno es importante en el tomate para el crecimiento y aumento de la masa verde, permitiendo que las hojas en abundancia protejan los frutos de la exposición directa del sol. Altas dosis de nitrógeno incrementan en forma apreciable la incidencia de pudrición apical. Otras desventajas de las elevadas dosis de Nitrógeno son que se hace deficiente la floración. frutos huecos y se tiene un crecimiento vegetativo exuberante. Cuando las dosis de fertilizante son adecuadas, se agiliza el crecimiento sin exagerar permitiendo crecer a los frutos sin las quemaduras del sol. (1, 15, 23)

Considerando que el tomate es un cultivo de tipo cálido las altas temperaturas favorecen la utilización de nutrientes, principal mente nitrogenados produce frutos fofos y un excesivo crecimiento vegetativo. (23)

La fertilización del cultivo del tomate es rica en fósforo el cual acelera la maduración, hace crecer las partes aéreas y las raíces. generalmente se aplica todo al momento de la siembra. (36)

El Fósforo es fundamental en la fase inicial del crecimiento , y al inicio de la madurez de los frutos. Encontrándose que el 93 % de este elemento se encuentra en los frutos . (23)

El Potasio influye en el buen desarrollo de los frutos, así como el sabor ya que participa en el metabolismo de los carbohidratos. igualmente participa en el balance hídrico del fruto, lo cual en forma decisiva en cuanto a desarrollo y adecuado sabor. El Potasio y Magnesio determinan la calidad de los frutos especialmente la coloración, un exceso puede provocar anomalías en los frutos. (6)

Las dosis de aplicación de Potasio para tomate es mas alta que para cualquier otro cultivo hortícola .Los efectos de potasio en la calidad de fruto no solo conforma los procesos de maduración; también son afectados la forma, el llenado del fruto y el sabor.

En suelos pobres o ya muy trabajados se recomienda como dosis mínima la formula 180 -180 - 100 aplicando todo el Fósforo en el trasplante y el Nitrógeno dividirlo en cuatro aplicaciones y el potasio en dos.(29)

1.- Aplicación en pretrasplante	60 - 180 - 50	
2.- Aplicación en la floración	40 - 00 - 00	
3.- Aplicación en primer corte	40 - 00 - 50	
4.- Aplicación en segundo corte	40 - 00 - 00	(29)

La fertirrigación esta bien reconocido como el mas efectivo y conveniente modo de mantener un nivel optimo de agua y de fertilidad de acuerdo con las exigencias especificas de la planta y tipo de suelo dando como resultado elevar la producción. Además en áreas con insuficientes lluvias la fertirrigación ofrece la única forma de

asegurar que los nutrientes entren a la zona radicular. El uso de sistema de riego por goteo en combinación con los plásticos adecuados están dando excelentes resultados en zonas con serios problemas de suministro de agua. (1)

Ventajas y limitaciones de la fertigación.

Ventajas:

- a) Bar Josef y colaboradores citados por Haifa (1995) , establecieron que cuando el riego por goteo era combinación con fertilizantes Nitrógeno, Fósforo, y Potasio al aire libre solo 5000 m³/ha. de agua de riego fueron necesarios para obtener una producción de tomate de 100 ton/ha. Usando riego por aspersión en la misma área, 13000 m³/ha. de agua fueron requeridos para obtener la misma producción.
- b) Reduce el trabajo de aplicación de fertilizantes, con el consiguiente ahorro de mano de obra.
- c) Ahorra fuerza de trabajo y energía.
- d) Mejor distribución y localización del fertilizante.
- e) Adecuada interacción entre las distintas etapas, del desarrollo de las plantas debido a la mejora de localización de los nutrientes cerca de las raíces.
- f) Eficiencia y economía del uso de los fertilizantes.
- g) Control exacto de la dosis de aplicación y mejor asimilación de nutrientes.
- h) Rapidez de actuación ante síntomas carenciales y exacta aplicación de los microelementos. (19, 21)

Limitaciones:

- a) Riesgo de contaminación.
- b) Peligro de corrosión (19)

Algunos fertilizante utilizados en la fertigación.**Nitrogenados:**

- Nitrato de amonio (NH_4NO_3)
- Sulfato de amonio (NH_4) $_2\text{SO}_4$
- Urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- Amoniaco anhidro NH_3

Fosforados:

- Fosfato diamonico (NH_4) $_2\text{HPO}_4$
- Fosfato monoamonico $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
- Acido fosfórico H_3PO_4

Potásicos:

- Cloruro de potasio KCL
- Nitrato de potasio KNO_3
- Sulfato de potasio K_2SO (1)

El riego por goteo permite realizar una fertirrigación muy eficiente. De hecho se ha comprobado que los rendimientos con otros sistemas de riego por goteo, dependen del tipo del suelo y la salinidad (1)

La fertilización se realiza mediante una aplicación de una solución madre con la concentración y equilibrio adecuado, que se inyecta en el sistema de riego. para preparar esta solución puede utilizarse un abono ternario, pero con la diferencia que debe ser totalmente soluble: 20-5-30-2. Se prepara una solución madre de 100 litros que se aplican con cada 20 m. cúbicos de agua de riego. La preparación con unos 18 Kg. de producto mas microelementos (1. 19)

TABLA 4. Cantidad de fertilizante para una solución de 100ppm.

Fertilizante	gr./100lts
Nitrato de potasio	25.5
Nitrato de sodio y de potasio	30.5
Nitrato de calcio y de potasio	39.7/30
Nitrato de amonio	39.7/30
Urea/Nitrato	15/30

(1)

2.6.4. Plagas.

En las plagas de insectos existen alrededor de 25 especies diferentes que atacan al cultivo del tomate entre las que destacan: Mosquita blanca, gusano alfiler, gusano del fruto, pulgones, trips, entre otros. (27)

El uso de jabones para el control de Mosquita blanca constituye hoy una alternativa para abatir este problema y además contribuye en retrasar desarrollo de resistencia.

El desarrollo de productos biológicos combinados con una aplicación moderada de agroquímicos han dado buenos resultados.

Se deben de controlar lo mejor posible las plagas, ya que podrían reducir y hasta acabar con la cosecha del cultivo.

A continuación se presentan las principales plagas:

1. Gusano del cuerno de tomate *Manduca quiquemaculata* Devorador de follaje, flor y fruto.
2. Gusano alfiler *Keiferia lycopersicella* Penetra al fruto por el pedunculo.
3. Gusano del fruto *Heliothis virescens*. Ataca a los frutos y brotes tiernos
4. Gusano soldado *Spodoptera exigua* Ataca al follaje.
5. Gusano minador *Lyriomysia pusilla* Pequeñas minas en el haz de las hojas.

6. Falso medidor *Trichoplusia ni*. Ataca al follaje cuando hay frutos.
7. Mosca blanca *Trialeuroides vaporarium*. Chupa la sabia de las hojas.
8. Pulga saltona *Epitrix cucumeris*. Perfora tallos y hojas
9. Grillos *Acheta assimilis* Se alimentan de tallos tiernos y follaje. (7,27, 29)

2.6.5. Enfermedades

Entre algunas de ellas existen aquellas que atacan a las hojas, tallos, raíces o todos en conjunto. Las enfermedades pueden reducir y acabar con el cultivo del tomate a continuación se presentan las principales enfermedades:

1. Tizón tardío. *Phytophthora infestans*. Hojas y tallos con manchas de color café oscuro con área necrótica al centro se seca toda la planta, como quemada.
2. Tizón temprano. *Alternaria solani* Ahogamiento de plantulas, manchas necróticas en hojas, tallos y frutos.
3. Moho de la hoja. *Cldosporium fulvum* Manchas irregulares en el haz causan zonas cloróticas y se desprenden de las hojas.
4. Mosaico. virus del mosaico del tabaco (moteado verde pálido o amarillo en hojas, deformadas y rizadas crecimiento enano.)
5. Marchitez de fusarium *Fusarium exysperum* aclaramiento de color en las hojas, se dobla el pecíolo y se marchita la planta.

6. Pudrición madura o antracnosis *Colletotrichum phomoides* en el fruto aparecen manchas acuosas que se tornan negras con círculos concéntricos.
7. Gangrena del fruto . *Bacillus caulivorus* Manchas oscuras desde la parte inferior del tallos hasta las hojas, causa la muerte y frutos oscuros. (7, 20,27)

2.6.6. Desordenes fisiológicos.

- 1-. Amarillamiento del tomate.- Cambios del pH del suelo hacia reacción ácida.
Control: Aplicación de cal (CaC) o yeso agrícola.
- 2-. Enrollamiento de la hoja.- Largos periodos de sequía o humedad.
Control: Sembrar en suelos con buen drenaje.
- 3-. Cara de gato.- Tiempo frío durante la floración.
Control: No existen medidas específicas.
- 4-. Decoloración interna.- Elevada humedad relativa, sombreado de los frutos, cambios de temperatura.
Control: Utilizar cultivares resistentes.
- 5-. Deformación de frutos.- Factores nutricionales y del medio que afectan la polinización
Control: Fertilizar con grandes cantidades de Fósforo y evitar exceso de Nitrógeno.
- 6-. Pudrición basal del tomate.- Cambios de humedad y ataque indirecto de microorganismos.
Control: Proporcionar a las plantas una humedad lo más uniforme posible.
- 7-. Pudrición apical del fruto.- Deficiencias de calcio.
Control: Aplicar cloruro de calcio al 95% 1 Kg./ 200Lts. de agua. (9. 30)

2.7. Cosecha.

La planta de tomate empieza a dar sus primeros frutos a los 60 o 80 días después del trasplante. La recolección se lleva a cabo cada 3 a 5 días, según la temperatura y la velocidad de maduración. (2)

El tomate al igual que otras hortalizas, el estado de desarrollo al momento de la cosecha resulta de vital importancia para el establecimiento de los programas de corte, acondicionamiento, almacenamiento, transporte y comercialización, así como la obtención de la máxima calidad organoléptica al momento de la cosecha. La recolección se efectúa cada tres a cuatro días, según la temperatura y la velocidad de maduración. Puede cosecharse junto con el cáliz y la base del pedúnculo, pero comúnmente estos se dejan en la planta, así se evitan que se dañen otros frutos. (2)

Los tomates se recogen en distintas fases de desarrollo de los frutos, según las exigencias y distancias del mercado. Según la coloración del fruto se hace una clasificación en 5 fases de maduración las cuales son (18).

- a) Verde no Hecho.- Los frutos son bastante grandes aunque no hayan alcanzado su completo crecimiento, su color fundamental es verde y al tocarlos están duros.
- b) Verde Sazon.- Los frutos han alcanzado su tamaño máximo, su color es un poco más pardo (gris), principalmente al lado del ápice.

- c) Pintoneado o Estrellado.- La mayor parte de la superficie del fruto esta verde. Solamente en la parte apical tiene formada una estrellita de color rosa, la parte interna el tono de la placenta es rosada.
- d) Pinto Rayado.- La mayor parte del fruto no ha adquirido su color rojo amarillento.
- e) Maduros Completos.- Son frutos completamente maduros y rojos.

Para México el estado de madurez en que se cosechan los frutos depende del destino final para comercializar el producto. Según el periodo entre la recolección y la venta al consumidor final. Para el consumo regional, la cosecha se realiza cuando los frutos han alcanzado un color verde maduro y si se van a exportar la recolección se realiza en el estado verde maduro o a partir de que los frutos empiezan a cambiar de color en el área de cicatriz de la flor. (18)

Los índices de cosecha son varios y diferentes, algunas veces por variedad, pero generalmente se busca que el tomate tenga un buen tamaño, que presente brillo seroso característico, que la fruta este coloreada en la parte mas baja de la planta cuando se trata del primer corte.

2.8. Lavado y desinfección

El lavado tiene como finalidad eliminar de la superficie de los frutos materias extrañas que demeriten la apariencia tales como lodo, basura, residuos de plaguicidas, etc.

La desinfección tiene como finalidad la eliminación de patógenos los cuales posiblemente infecta a los frutos sanos. (20)

2.9. Selección por calidad

La selección por calidad es conocido como “ rezagueo “ y es una de las que tiene mayor influencia en las características del producto final. En este punto se eliminan todos aquellos frutos que no reúnen los requerimientos de calidad establecidos. (31)

2.10. Secado y encerado

El secado de los frutos se efectúa antes o después de la selección por calidad. La finalidad de esta operación es la de eliminar el agua adherida a los frutos para facilitar el encerado, esta operación se realiza en una mesa de rodillos. El propósito de del encerado es aumentar el atractivo de los frutos al incrementar el brillo de los mismos; una ventaja es que puede obtenerse una disminución cuando el producto es manejado en ambientes de baja humedad relativa. (19,31)

2.11. Empaque.

El empaque tiene la finalidad de acomodar los frutos en envase comercial para que no sufra disminución en calidad por golpes, raspaduras y mayugaduras, etc. Los envases mas utilizados para el tomate son los construidos de cartón corrugado, son con marcos de

madera y cartón como cabezales, conocidos comúnmente como “Stackpack” y los contruidos con madera acerrada.(28)

El envase de madera y el “Stackpack” tienen diferentes tamaños y están referidos al numero de capas (tandas) de tomates que son acomodados.

TABLA 5. Tipos de envases para tomates

Tipo de envase	Dimensiones
De madera de 2 Tandas	14.60 x 34.29 x 40.95
De madera de 3 Tandas	18.41 x 34.29 x 40.95
De madera de 4 Tandas	20.00 x 34.29 x 40.95
Stackpack para 2 Tandas	14.60 x 34.29 x 40.95
Stackpack para 3 Tandas	18.41 x 34.29 x 40.95

(31)

2.12. Entarimado

El entarimado es una operación relativamente nueva. El propósito es facilitar el manejo del producto final, en las maniobras de carga y descarga en los centros de consumo; por otro lado ayuda a la estandarización del producto, ya que generalmente se colocan en cada tarima caja con frutos del mismo tamaño. (20)

2.13. Preenfriado

Esta operación se conoce también como prefrigeración. El propósito es hacer descender la temperatura de los frutos en un corto tiempo, con lo que se pretende prolongar el periodo de vida útil de los frutos. (20)

2.14. Almacenamiento

Se almacena a temperaturas de 12 °C con una humedad relativa del 90 %. La mejor temperatura para almacenar tomate verde sazón (maduro pero sin color) hasta por treinta días es de 10 a 15 ° C.(15, 29)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización del experimento:

El trabajo se realizo durante el ciclo Primavera-Verano de 1997 en el Ejido la Trinidad del Municipio de Aramberri, N.L. su ubicación Geográfica corresponde a 24° 07' 50" Latitud Norte y 100° 02' 45" Longitud Oeste del meridiano de Grenwich, teniendo una altitud de 1600 msnm. sus limites políticos son al noroeste con el ejido puentes al Sudeste con el ejido la soledad; ejidos del municipio de Aramberri Nuevo León.

3.2. Climas de la Región:

En esta región se tienen climas seco templado con precipitación de 200 a 300 mm. anuales, con un periodo libre de heladas de Abril a Septiembre, con temperaturas medias de 20.5 °C, temperaturas máximas de 30 a 34°C y mínimas de 10°C. Las Heladas se presentan a partir de Octubre alcanzado temperaturas mínimas de -3 a -4 °C en los meses de Diciembre y Enero. Esta situación nos permite sembrar cultivos de temporada caliente a partir de Abril y concluir con su ciclos en Octubre. en los cultivos de temporada fresca es posible estándares en las fechas de siembra todo el año.

3.3. Material utilizado

- a) **Genético.-** Se utilizan 8 cultivares comerciales de tomate de crecimiento determinado de procedencia norteamericana las cuales son: Acclaim, Verónica, Azteca, Maya, Puebla, Río Grande, Sun Master, Yaqui.

Características del material genético:

Azteca.- Tomate tipo saladette Híbrido, es un tomate tipo Río Grande de petoseed el cual está adaptado a México, Baja California, Centro América, Sur América y el Caribe. Los frutos de Azteca son firmes en tamaño y en su forma son brillantes y atractivos. Cuando son tratados con etileno el resultado es un fruto con excelente firmeza y que madura con un color rojo brillante. Estos frutos sin suturas, tienen hombros verdes, uniformes y paredes muy gruesas.

Maya.- Tomate saladette híbrido. Los frutos de Maya son de forma Río Grande son uniformes, lizos, brillantes y firmes. Tienen hombros verdes, uniformes y cicatrices pequeñas del tallo y paredes gruesas. Los frutos son sin suturas, Después del tratamiento con etileno los frutos mantienen su firmeza y maduran de un color rojo brillante. La planta es fuerte medianamente grande, determinada y con una cobertura foliar abundante. Está listo para cosecharse aproximadamente a los 68 días después del trasplante. Está adaptado a México, Baja California, y otras zonas donde el Río Grande es cultivado.

Puebla.- Tomate saladette híbrido. Es un tomate para el mercado fresco. Es una variedad de madurez intermedia , determinada y con plantas de medianas a grandes que puede ser cultivada en estacas o en el suelo. El fruto es alargado y cilíndrico y con hombros verdes uniformes. Los frutos de Puebla pesan en promedio de 75 a 90 gr. Y han mostrado mejor uniformidad que otros tomates de tipo Roma. Puebla mantiene su firmeza después del tratamiento con etileno, es resistente a V-1, F-1, N, ASC, y está ampliamente adaptado para su uso en los Estados Unidos , México, y centro y sur de América.

Yaqui.- Tomate saladette híbrido. Este híbrido es parecido a Río Grande con frutos de mayor tamaño y mayor capacidad de rendimiento. Está bien adaptado a California, Florida, y México. los frutos de Yaqui son muy uniformes en tamaño y forma, lisos, brillantes y firmes. Tienen hombros verdes uniformes y paredes gruesas. Mantienen su firmeza después del tratamiento con etileno. Tiene una excelente cobertura foliar que protege a la gran cantidad de frutos de quemaduras solares. Debe estar listo para cosechar en aproximadamente 75 días después del trasplante. Yaqui es resistente/tolerante a V-1, F-2, N, Bsp1, St, y ASC.

Acclaim.- Este híbrido es sumamente precoz se ha desarrollado bien en gran variedad de climas. Se ha dado bien especialmente en México, produciendo rendimientos impresionantes en plantaciones tempranas cuando son envarados y plantaciones tardías de piso. Es de tipo determinado, el fruto es grande a extragrande, globo. Es resistente/tolerante a TMV, F1-2.V, ASC, y ST.

Río grande.- Tomate tipo saladette, frutos medianos los frutos son uniformes en tamaño y forma, lisos, brillantes y firmes. Hombros uniformes y paredes gruesas. Los frutos son sin suturas; después del tratamiento con etileno los frutos mantienen su firmeza y maduran un color rojo brillante

Verónica.- Plantas grandes y vigorosas, fruto de hombros uniformes que se ha compartido bien en diferentes regiones de México. Es muy resistente a varias enfermedades y tiene una madurez aproximada de 75 a 80 días después del trasplante

Nota: Tolerancia a TMV = Virus del mosaico del tabaco; F = Marchitez por fusarium (F1 = Raza 1, F2 = Raza 2); V = Marchitez por verticillium (Raza 1); N = Nemátodos de las raíces.

b) Equipo y sustancias agrícolas: se utilizara tractor con diferentes implementos (arado, rastra, bordeadora etc.) palas, azadones, cajas de madera, fungicidas, insecticidas, fertilizantes, cintilla, manguera de 2", alambre, báscula, etc.

3.4. Diseño experimental.

El diseño experimental fue de bloques completos al azar con ocho tratamientos distribuidos en 4 repeticiones lo cual da como resultado 32 unidades experimentales. El croquis del experimento se puede observar en la figura 1. La parcela útil consistió en las

dos camas centrales de cada unidad experimental (compuesta por cuatro). El número de plantas útiles utilizadas en cada parcela fue de 40 .

TABLA 6. Los tratamientos fueron los siguientes:

Tratamiento	Cultivar
1	Acclaim
2	Azteca
3	Puebla
4	Maya
5	Verónica
6	Sun Master
7	Río Grande
8	Yaqui

La unidad experimental estuvo constituida por cuatro surcos espaciados a 1.80 m. y 6.0 m. de longitud, siendo la distancia entre plantas de 0.30 m. la parcela útil consistió en los dos surcos centrales de cada unidad experimental, quedando dos surcos de protección para evitar interferencia entre los tratamientos.

Las dimensiones del experimento fueron:

- Distancia entre camas = 1.8 m.
- Distancia entre plantas = 0.30 m.
- Superficie de cada parcela útil = 21.6 m²
- Superficie de cada unidad experimental = 43.2 m²

- Superficie total del experimento = 1382.4 m^2
- Numero de plantas del experimento = 2560
- Numero de plantas de las parcelas útiles = 1280

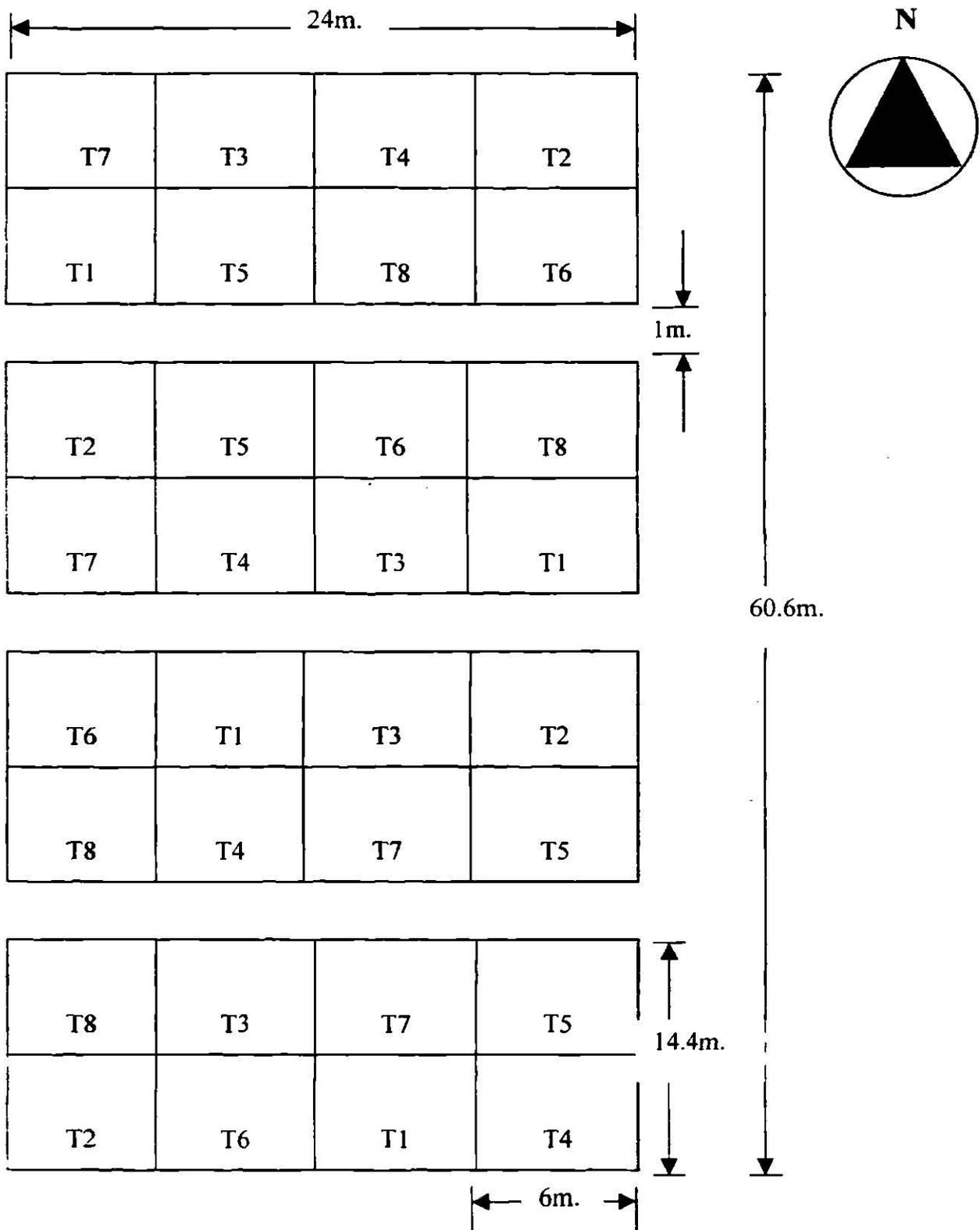


Figura 1. Croquis y dimensiones en metros del diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en el experimento de tomate efectuado en la región de Aramberri N.L. en el ciclo primavera - verano de 1997.

2.5. Modelo estadístico

Para el análisis estadístico se utilizaron los modelos de bloques completos al azar para las variables de rendimiento total, número de frutos en el 1ro. Y 2do. corte; el modelo de parcelas divididas se utilizó para analizar la variable rendimiento temprano, intermedio y tardío. Para comparar si había diferencia significativa entre cortes.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + \beta_j + E_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 8$$

$$j = 1, \dots, 4$$

donde.

y_{ij} = es el efecto del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

μ = es la media general

τ_i = es el efecto del i -ésimo tratamiento

β_j = Efecto del j -ésimo bloque.

E_{ij} = Error experimental asociado al i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + E_{ij}(a) + C_k + E_{ik}(b) + (TC)_{jk} + E_{ijk}(c)$$

$$i = 1, 2, \dots, 4$$

$$j = 1, 2, \dots, 8$$

$$K = 1, 2, \dots, 3$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la variable bajo estudio.

μ = Es la media verdadera general.

B_i = Es el efecto del i -ésimo bloque.

T_j = Es el efecto del j -ésimo tratamiento

$E_{ij}(a)$ = Es el error experimental asociado a la ij -ésima observación.

C_k = Es el efecto de k -ésimo corte.

$E_{ik}(b)$ = Es el error experimental ik -ésima observación.

TC_{jk} = Es el efecto de la interacción del tratamiento j y corte k .

$E_{ijk}(c)$ = Es el error experimental de la ijk -ésima observación.

2.6. Desarrollo del experimento.

Siembra.

La siembra se efectuó el día 12 de Mayo de 1997, se humedeció el sustrato " Peat moss" procurando que quede uniforme posteriormente se lleno la charola luego se sembró se deposito una semilla por punto una vez que se sembró se regó y se estibarón las charolas en el invernadero durante tres días después se colocaron en las mesas de trabajo durante tres semanas hasta que la planta alcanzo una altura de 15 cm.

Preparación del terreno.

Se realizó días antes del transplante, consistiendo en una aradura y dos pasos de rastra, seguida por el trazado de surcos de acuerdo a la nivelación del terreno, instalando posteriormente el sistema de riego por goteo.

Transplante.

Se efectuó el día 6 de junio de 1997 después de dejar funcionando el riego desde un día anterior, cuando las plántulas tenían una altura de 15 a 20 cm. aproximadamente. Con el objeto de endurecer los tejidos de las plántulas en la charola, se suspende el riego de éstas un día antes del transplante, y así facilitar la extracción de la plántula con cepellón.

Trabajos de campo.

Riegos.- los riegos que se dieron fueron mediante el sistema de riego por goteo utilizando cintilla Rin bird. 9mm con un gasto de 340 Lph operando a una presión de 8 PSI.

TABLA 7. Calendario de riegos

Día	Horas de riego
6 de junio	48
11 de junio	36
3 de julio	65
7 de julio	24
21 de julio	se presento lluvia 30mm.
27 de julio	60
8 de agosto	20
11 de agosto	50
14 de agosto	se presento lluvia 20mm.
19 de agosto	60
29 de agosto	50
9 de octubre	48
13 de octubre	Se presento lluvia 30mm.

Fertilización.- Antes del trasplante se aplico 1 kg. de estiércol por metro lineal que equivale a 5555 Kg./ha. ; tres días después del trasplante (9 de junio) se aplico MAP una

dosis de 270 gr. por surco lo que equivale a 27.5 Kg. de Nitrógeno por hectárea y 130 Kg. de Fósforo por hectarea . veinte días después (29 de junio) se aplico UREA una dosis de 15 gr. por metro lineal lo que equivale a 38Kg. de Nitrógeno por hectárea, a los treinta y cuatro días después (4 de agosto) se aplico UREA una dosis de 16 gr. por metro lineal lo que equivale a 40 Kg. de Nitrógeno por hectárea. En total se aplicó 105.5kg de Nitrógeno y 130kg de Fósforo

Control de plagas.- Durante el desarrollo del cultivo en el campo se realizaron varias aplicaciones de insecticidas y fungicidas (tabla 8). las principales plagas detectadas fueron Diabrotica, chicharrita y gusanos.

Control de enfermedades.- el día doce de julio se observaron varias plantas del experimento con signos de enrollamiento de las hojas, característico de enfermedades virosas, por lo cual fueron extraídas del terreno; se presentó Tizón temprano para el cual se aplico cobrezate.

TABLA 8 Insecticidas y fungicidas que se aplicaron en el experimento de tomate realizado en el ejido la Trinidad. Aramberri, N.L.

Fecha	Producto	Dosis
7 de junio	Thiodan	2 cm ³ /Lto
10 de junio	Velsor 600	3 cm ³ /Lto
18 de junio	Pounce 500 CE	.5 cm ³ /Lto
27 de junio	Pounce 500 CE	1 cm ³ /Lto
7 de julio	Pounce 500 CE	1 cm ³ /Lto
31 de julio	Gusation	3 cm ³ /Lto
7 de agosto	Gusation	3 cm ³ /Lto
25 de agosto	Nudrin PU	2 gr./Lto
27 de agosto	Vydate	3 cm ³ /Lto
3 de septiembre	Cobrezate	10 gr./Lto
4 de septiembre	Endosulfan	3 cm ³ /Lto

Cosecha

La cosecha se hizo manualmente dando 6 cortes en total, a cada uno de los tratamientos, cuando los frutos mostraban un color “ pintón” a rojo (20 a 100 % de color).

Las fechas de corte fueron los días 5 de septiembre, 9 de septiembre, 20 de septiembre, 1 de octubre, 10 de octubre, 14 de octubre.

Los días que transcurrieron entre la siembra , el trasplante y los seis cortes fueron los siguientes:

- Días que transcurrieron de la siembra al trasplante -----	26
- Días del trasplante al primer corte -----	61
- Días del primero al ultimo corte -----	39
- Días de la siembra al ultimo corte -----	154
- Días del trasplante al ultimo corte -----	130

Problemas

Un Problema que se presentó fue el viento por que levanta areniscas que golpea a los frutos y por lo tanto afecta su calidad al hacerle pequeñas grietas.

Análisis estadístico

El programa de computo que se utilizo para los análisis estadísticos de las variables fue el del Dr. Emilio Olivares Sáenz implementado por el Centro de Investigaciones Agrícolas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo Loen.

Las variables estimadas fueron:

- a) Producción en toneladas por hectárea. Se calculo el rendimiento en Kg./m² posteriormente se trasformo en Ton./ha.
- b) Numero de frutos. Se calculo el total de frutos en el primer y segundo corte en cada uno de los tratamientos.
- c) Calidades de frutos (primera, segunda y tercera).

TABLA 9. Clasificación de acuerdo a la calidad de los frutos evaluados en el experimento de tomate realizado en la región del ejido la trinidad del municipio de Aramberri, N.L en el ciclo primavera verano de 1997.

Calidad	Observaciones
Primera	Frutos completamente sanos, sin daños mecánicos, ni podredumbres y un tamaño mediano y grande.
Segunda	Frutos completamente sanos, sin daños mecánicos ni podredumbres pero mal formados , de un tamaño mediano y grande.
Tercera	Frutos con daños mecánicos y/o podredumbres de tamaño pequeño y muy grandes.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

De las variables estudiadas en el presente experimento, fueron analizadas estadística mente considerando: El rendimiento en el primero y segundo corte juntando estas dos y considerando como rendimiento temprano; el rendimiento en el tercero y cuarto corte juntando estos dos y considerándose como rendimiento intermedio; el rendimiento del quinto y sexto corte juntando estos y considerándose como rendimiento tardío.

La producción por corte en peso (ton/ha), así como la producción total a continuación pueden observarse los resultados:

TABLA 10 Comparación de medias de la variable rendimiento temprano en ton/ha. (acumulados 1ro. y 2do. corte)

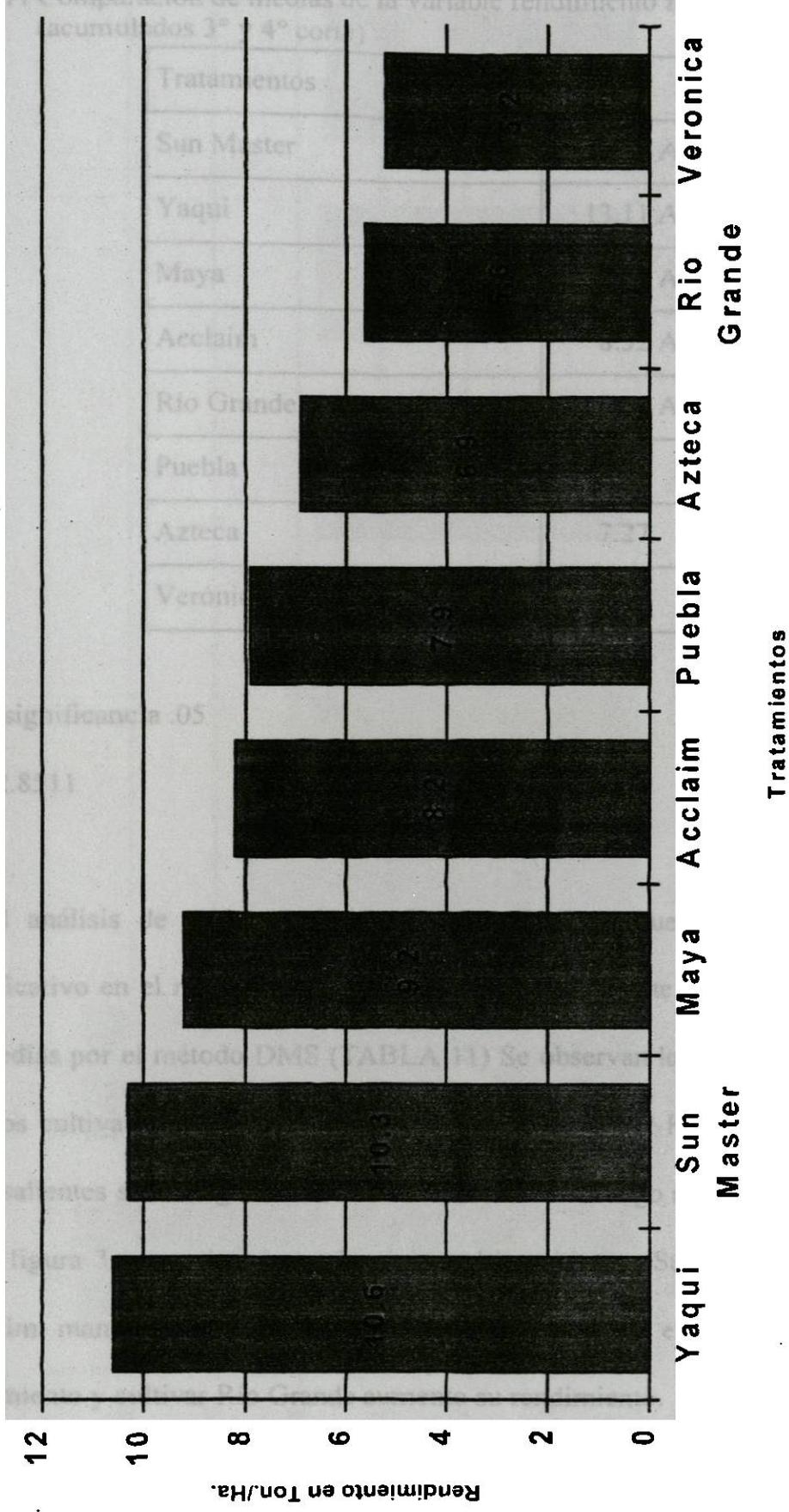
Tratamientos	Media
Yaqui	10.69 A
Sunmaster	10.31 A
Maya	9.22 AB
Acclaim	8.29 ABC
Puebla	7.94 ABC
Azteca	6.89 BC
Río Grande	5.66 C
Verónica	5.22 C

Nivel de significancia = .05

DMS \Rightarrow 2.8511

- a) En el análisis de varianza (Tabla 2 del apéndice) muestra que existe efecto significativo en el rendimiento temprano. Posteriormente se realizó la comparación de medias por el método DMS (Tabla 10) donde se observan los resultados y se comprueba que los cultivares Yaqui, Sunmaster, Maya, Acclaim y Publa fueron los mas sobresalientes, siendo estadísticamente iguales sin embargo se puede observar en la figura 2 que existe la tendencia que los cultivares Yaqui y Sun Master a tener los mas altos rendimientos.

Figura 2. Gráfica de la comparación de medias de la variable rendimiento temprano (Acumulados 1ro. y 2do. corte)



LABLA 11 Comparación de medias de la variable rendimiento intermedio en ton/Ha.
(acumulados 3° y 4° corte)

Tratamientos	Media
Sun Master	13.33 A
Yaqui	13.11 A
Maya	9.28 AB
Acclaim	8.32 ABC
Río Grande	7.66 ABC
Puebla	7.56 BC
Azteca	7.27 C
Verónica	4.46 C

Nivel de significancia .05

Dms \Rightarrow 2.8511

b) En el análisis de varianza (Tabla 2 del apéndice) muestra que existe un efecto significativo en el rendimiento intermedio. Posteriormente se realizó la comparación de medias por el método DMS (TABLA 11) Se observan los resultados, se comprueba que los cultivares Sun Master, Yaqui, Maya, Acclaim, y Río Grande fueron los mas sobresalientes siendo iguales estadísticamente sin embargo se puede se puede observar en la figura 3 que existe la tendencia que los cultivares Sun Master, Yaqui, Maya, y Acclaim mantienen alto rendimiento. observando que el cultivar Puebla bajo su rendimiento y cultivar Río Grande aumento su rendimiento.

Figura 3. Gráfica de la comparación de medias de la variable rendimiento intermedio (acumulados 3ro y 4to corte)

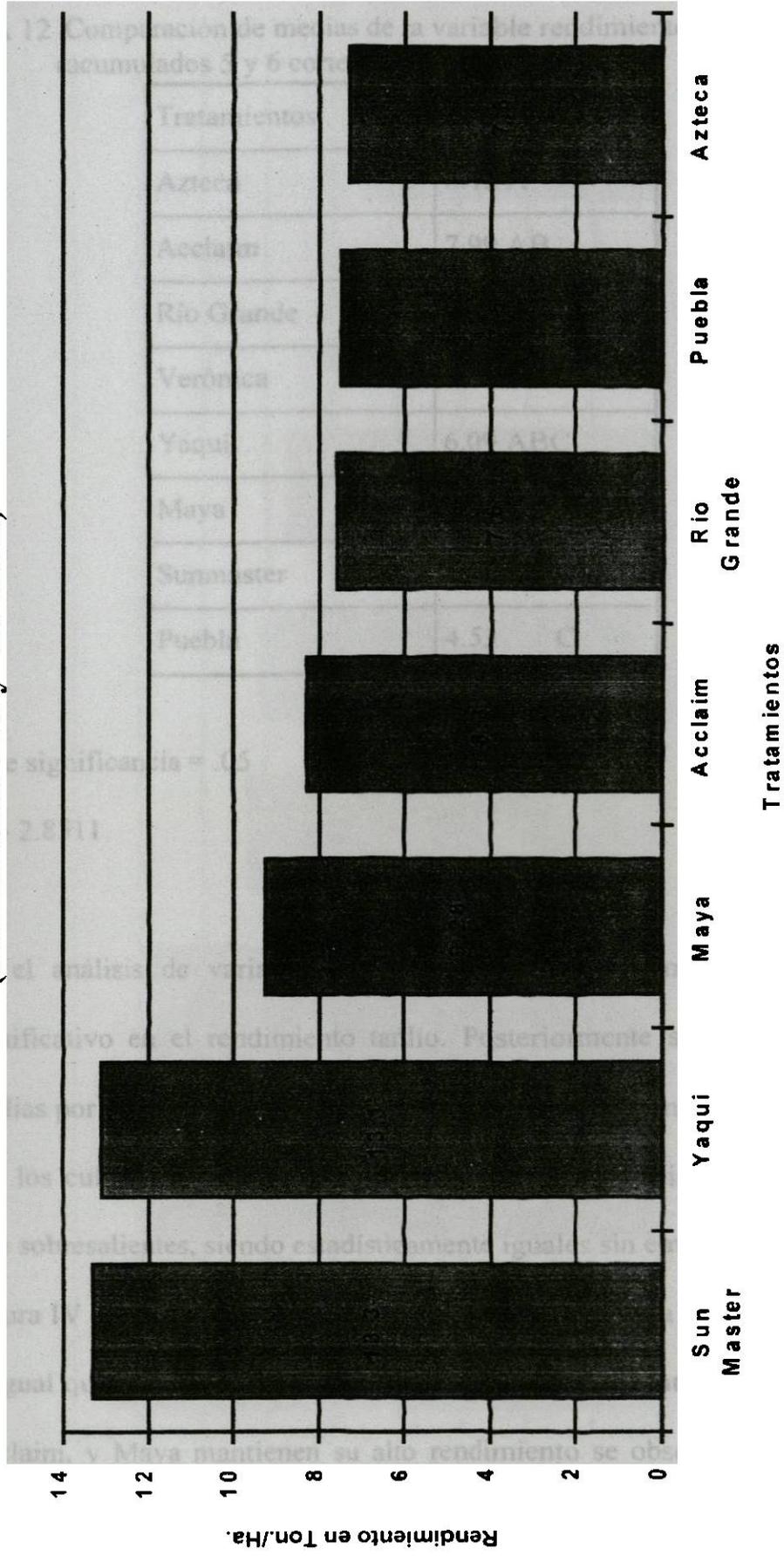


TABLA 12 Comparación de medias de la variable rendimiento tardío en ton/ha. (acumulados 5 y 6 corte)

Tratamientos	Media
Azteca	8.42 A
Acclaim	7.99 AB
Río Grande	7.77 AB
Verónica	6.33 ABC
Yaqui	6.09 ABC
Maya	5.73 ABC
Sunmaster	5.26 BC
Puebla	4.53 C

Nivel de significancia = .05

DMS \Rightarrow 2.8511

- c) En el análisis de varianza (Tabla 2 del apéndice) muestra que existe un efecto significativo en el rendimiento tardío. Posteriormente se realizó la comparación de medias por el método DMS (Tabla 12) donde se observan los resultados, se comprueba que los cultivares Azteca, Acclaim, Río Grande, Verónica, Yaqui y Maya fueron los más sobresalientes, siendo estadísticamente iguales sin embargo se puede observar en la Figura IV que existe la tendencia que el cultivar Azteca a tener más altos rendimientos; al igual que el rendimiento temprano y el rendimiento intermedio los cultivares Yaqui, Acclaim, y Maya mantienen su alto rendimiento se observa que Sun Master bajo su rendimiento y el cultivar Azteca aumento su rendimiento.

Figura 4. Gráfica de la comparación de medias de la variable rendimiento en Ton./Ha. (Acumulados 5to. y 6to. corte)

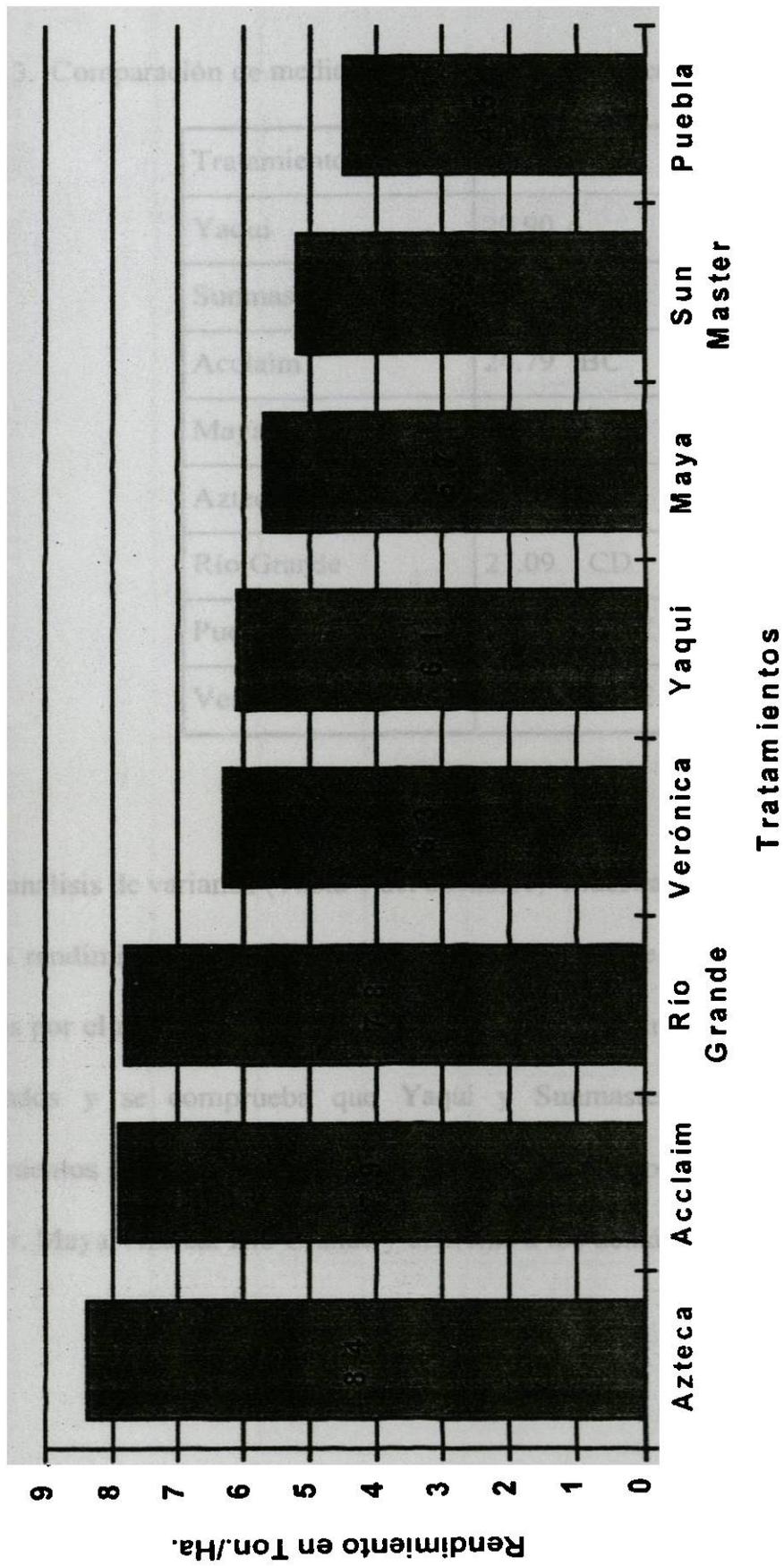


TABLA 13. Comparación de medias de la variable rendimiento total en Ton./ha.

Tratamientos	Media
Yaqui	29.90 A
Sunmaster	28.90 AB
Acclaim	24.79 BC
Maya	24.25 CD
Azteca	22.59 CD
Río Grande	21.09 CD
Puebla	20.04 DE
Verónica	16.62 E

- d) En el análisis de varianza (Tabla 4 del apéndice) muestra que existe efecto significativo en los rendimientos total en Ton/ha.. Posteriormente se realizó la comparación de medias por el método DMS (Tabla 13) para el rendimiento total donde se observan los resultados y se comprueba que Yaqui y Sunmaster presentaron los mas altos rendimientos siendo iguales estadísticamente; seguidos por Acclaim, que es igual a Sun Master. Maya, Azteca, Río Grande y diferente a los demás.

Figura 5 Gráfica de la comparación de medias de la variable rendimiento total en Ton./Ha.

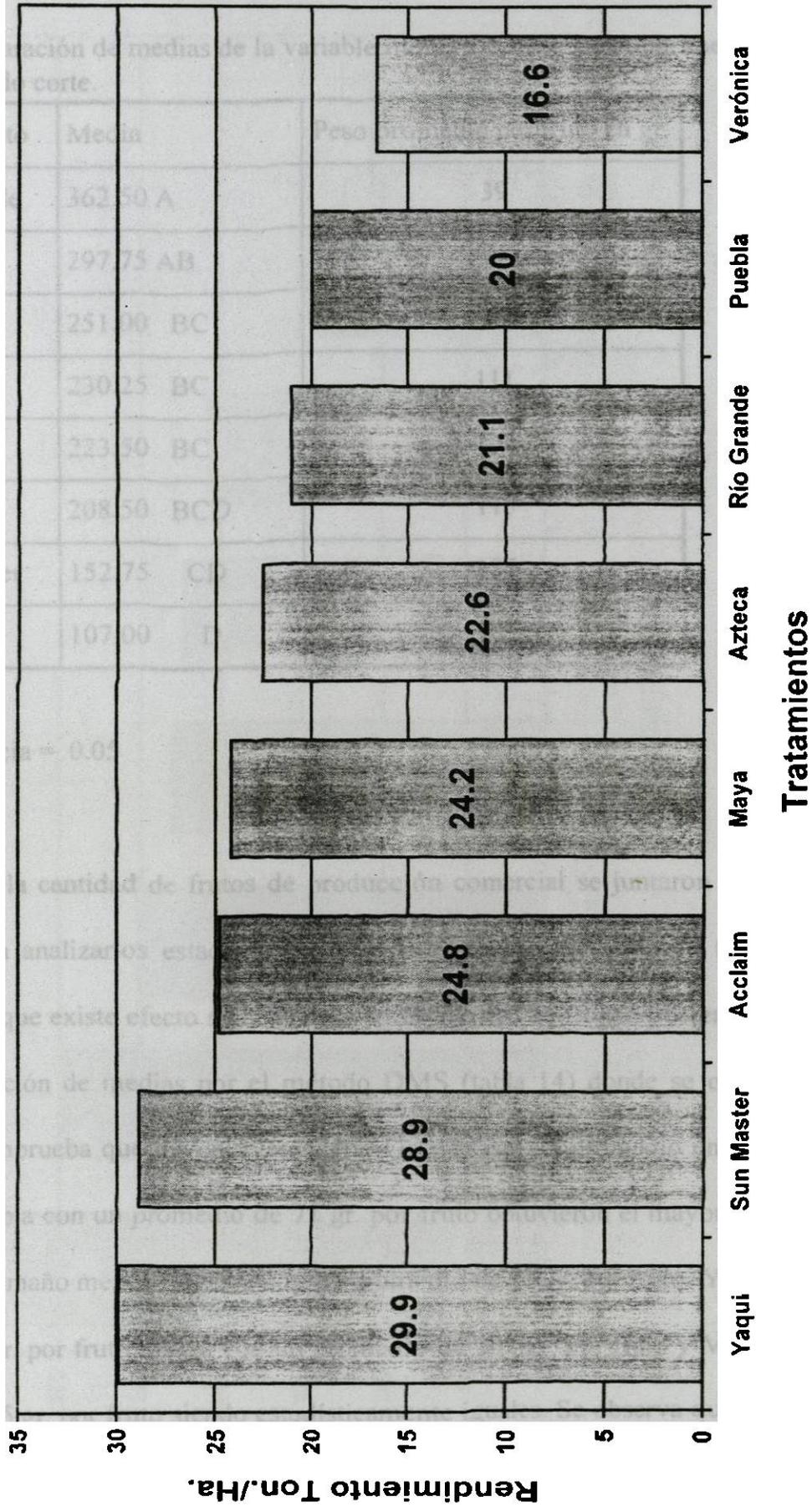


TABLA 14 Comparación de medias de la variable numero de frutos en el primero y segundo corte.

Tratamiento	Media	Peso promedio por fruto en gr.
Río Grande	362.50 A	39
Puebla	297.75 AB	71
Azteca	251.00 BC	80
Yaqui	230.25 BC	111
Maya	223.50 BC	107
Verónica	208.50 BCD	115
Sun Master	152.75 CD	187
Acclaim	107.00 D	202

Nivel de significancia = 0.05

DMS = 110.4978

Respecto a la cantidad de frutos de producción comercial se juntaron el primer y segundo corte para analizarlos estadísticamente. En el análisis de varianza (tabla 6 del apéndice) muestra que existe efecto significativo en el numero de frutos. Posteriormente se realizó la comparación de medias por el método DMS (tabla 14) donde se observan los resultados y se comprueba que los cultivares Río Grande con un promedio en peso de 39 gr. por fruto y Puebla con un promedio de 71 gr. por fruto obtuvieron el mayor numero de frutos pero de un tamaño menor . Azteca con un promedio de 80 gr. por fruto. Yaqui con un promedio de 111 gr. por fruto, Maya con un promedio de 107 gr. por fruto y Verónica con un promedio de 115 gr. por fruto siendo estadísticamente iguales. Se observa que existe una relación en el numero de frutos con respecto al peso.

Figura 6. Gráfica de la comparación de medias de la variable No. de frutos en el rendimiento temprano

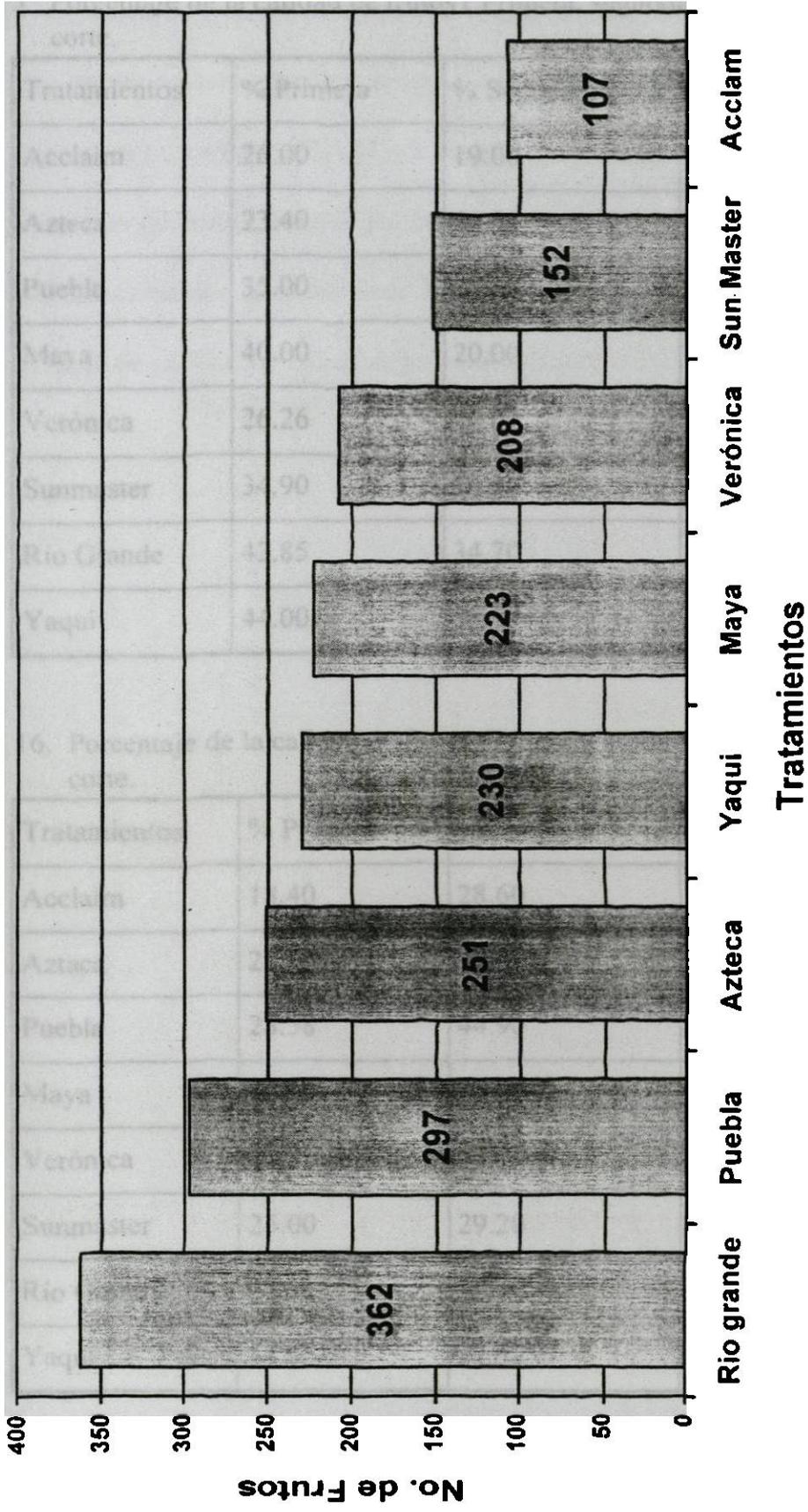


TABLA 15 Porcentaje de la calidad de frutos (Primera. segunda, tercera) en el segundo corte.

Tratamientos	% Primera	% Segunda	% Tercera
Acclaim	26.00	19.00	55.00
Azteca	23.40	46.81	29.79
Puebla	35.00	42.50	22.50
Maya	40.00	20.00	40.00
Verónica	26.26	40.00	33.74
Sunmaster	34.90	16.30	48.80
Río Grande	42.85	34.70	22.45
Yaqui	44.00	38.00	18.00

TABLA 16. Porcentaje de la calidad de frutos (Primera, segunda, tercera) en el tercer corte.

Tratamientos	% Primera	% Segunda	% Tercera
Acclaim	18.40	28.60	53.00
Aztaca	21.20	48.80	30.00
Puebla	28.58	44.90	26.52
Maya	42.60	42.60	14.80
Verónica	31.80	40.90	27.30
Sunmaster	25.00	29.20	45.80
Río Grande	28.80	55.90	15.30
Yaqui	44.00	32.00	24.00

Para la calidad de frutos (primera, segunda, y tercera) fueron evaluados el segundo y tercer corte tomando una muestra de aproximadamente 50 frutos por repetición, estos fueron evaluados en porcentajes (TABLAS 16 y 17) mostrando Yaqui en los dos cortes el mas alto porcentaje de frutos de primera calidad, seguido por Maya que en el segundo y tercer corte presento un alto porcentaje de frutos de primera calidad pero en el tercer corte bajo su porcentaje de calidad de frutos de primera calidad.

Figura 7. Gráfica del porcentaje de calidad de frutos (primera, segunda y tercera) en el segundo corte

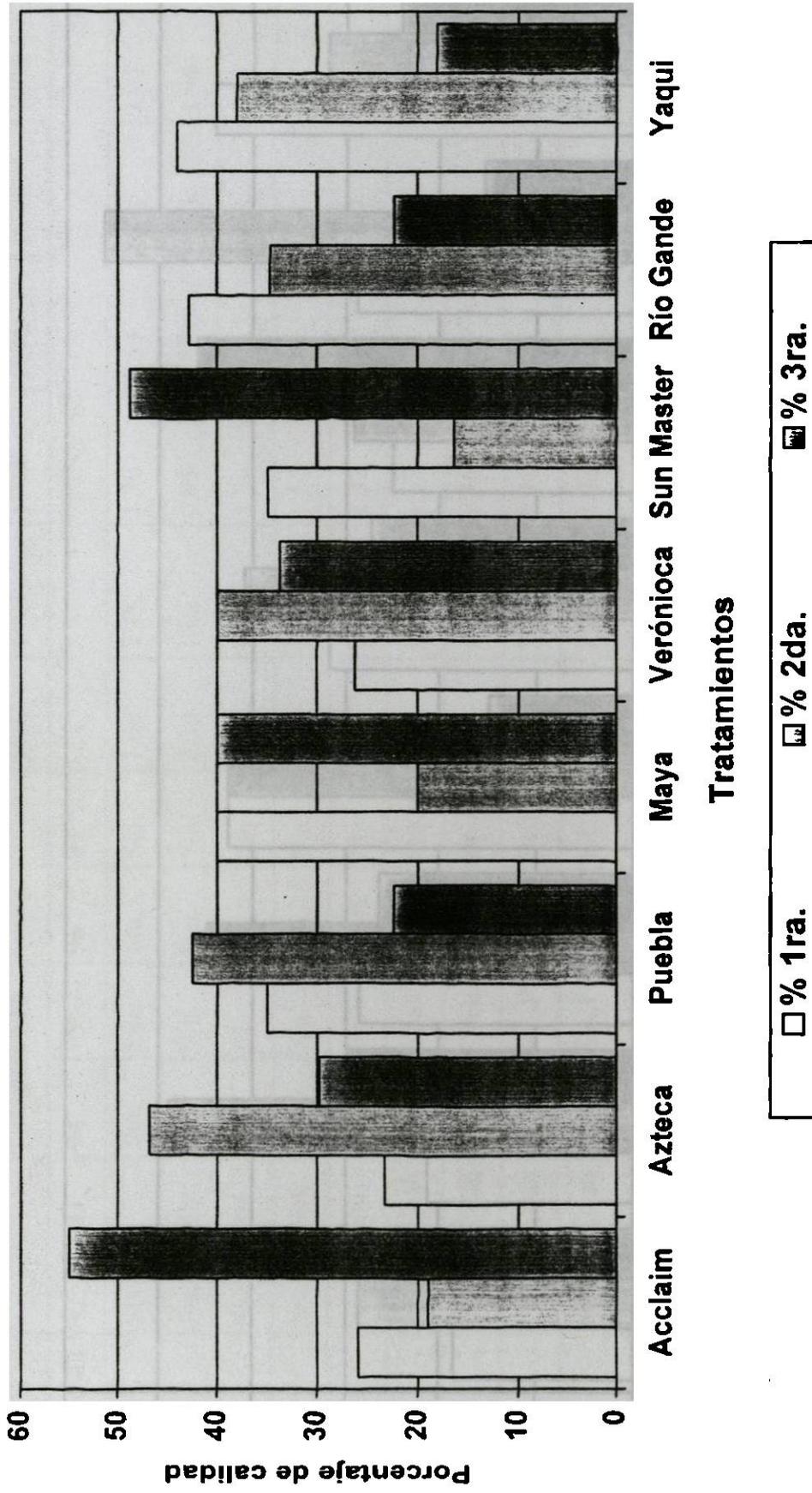


Figura 8. Gráfica del porcentaje de la calidad de frutos (primera, segunda y tercera) en el tercer corte

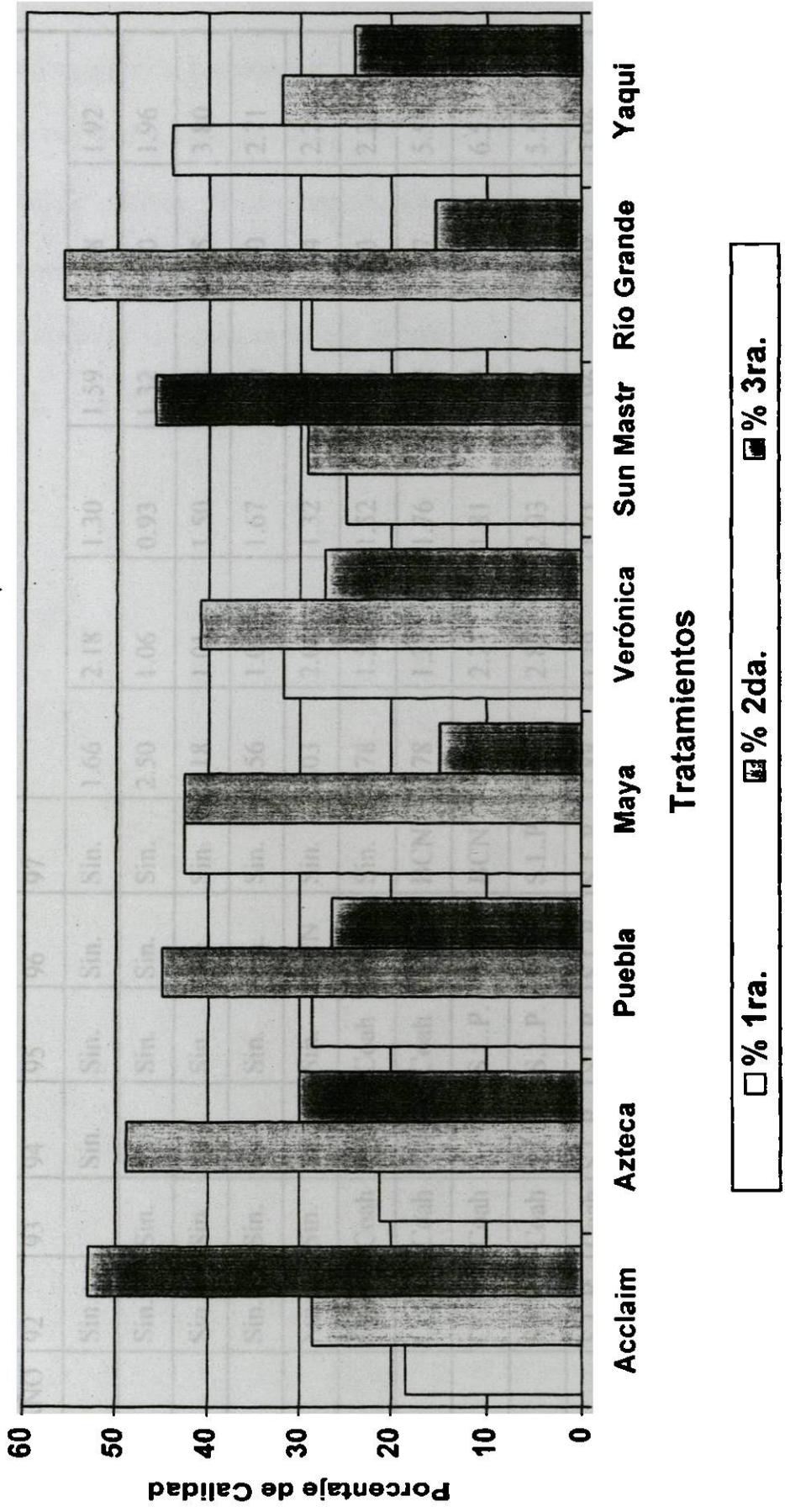


Tabla 17. Precio promedio mensual de tomate saladette de 1992 a 1997

MES/AÑO	ORIGEN							PESO PROMEDIO MENSUAL. (N\$/ Kg.)				
	92	93	94	95	96	97	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ENE.	Sin.		Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	1.66	2.18	1.30	1.59	1.48	1.92
FEB.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	2.50	1.06	0.93	1.32	1.50	1.96
MAR.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	2.18	1.01	1.50	1.88	2.75	3.80
ABR.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	3.56	1.09	1.67	1.60	2.70	2.71
MAY.	Sin.	Sin.	Sin.	Sin.	BCN	Sin.	1.03	2.02	1.32	1.27	3.54	2.28
JUN.	Coah	Coah	N.I.	Coah	BCN	Sin.	0.78	1.59	1.52	1.44	2.63	2.28
JUL.	Coah	Coah	Coah	Coah	S.L.P.	BCN	0.78	1.29	1.76	1.82	2.47	5.58
AGO.	Coah	Coah	S.L.P.	S.L.P.	S.L.P.	BCN	1.07	2.21	1.81	1.57	1.71	6.53
SE.P.	S.L.P.	Coah	S.L.P.	S.L.P.	S.L.P.	S.L.P.	1.41	2.82	2.03	1.96	2.66	5.53
OCT.	S.L.P.	Coah	S.L.P.	S.L.P.	S.L.P.	S.L.P.	3.88	1.39	1.71	2.96	2.19	3.96
NOV.	Jal.	Jal.	Jal.	Jal.	Jal.	S.I.P.	4.55	1.09	2.37	3.44	1.82	3.77
DIC.	Jal.		Jal.	Jal.	Jal.	Jal.	5.05	1.87	2.35	3.61	1.78	4.14
MI-DIA							2.37	1.63	1.68	2.03	2.46	3.70

Se realizó un estudio de precio promedio mensual de tomate saladette (tabla 17) en el mercado de Monterrey de los años de 1992 a 1997, estos datos fueron proporcionados por el servicio nacional de información de mercados. En la tabla 18 se observa que el precio promedio del tomate saladette en los meses de septiembre y octubre en los últimos dos años los precios andan arriba de la media anual que es cuando se cosechan los tomates en la zona de Aramberri, N. L. (Fig. 9)

Figura 9 Precio promedio mensual de tomate saladette de 1992 a 1997

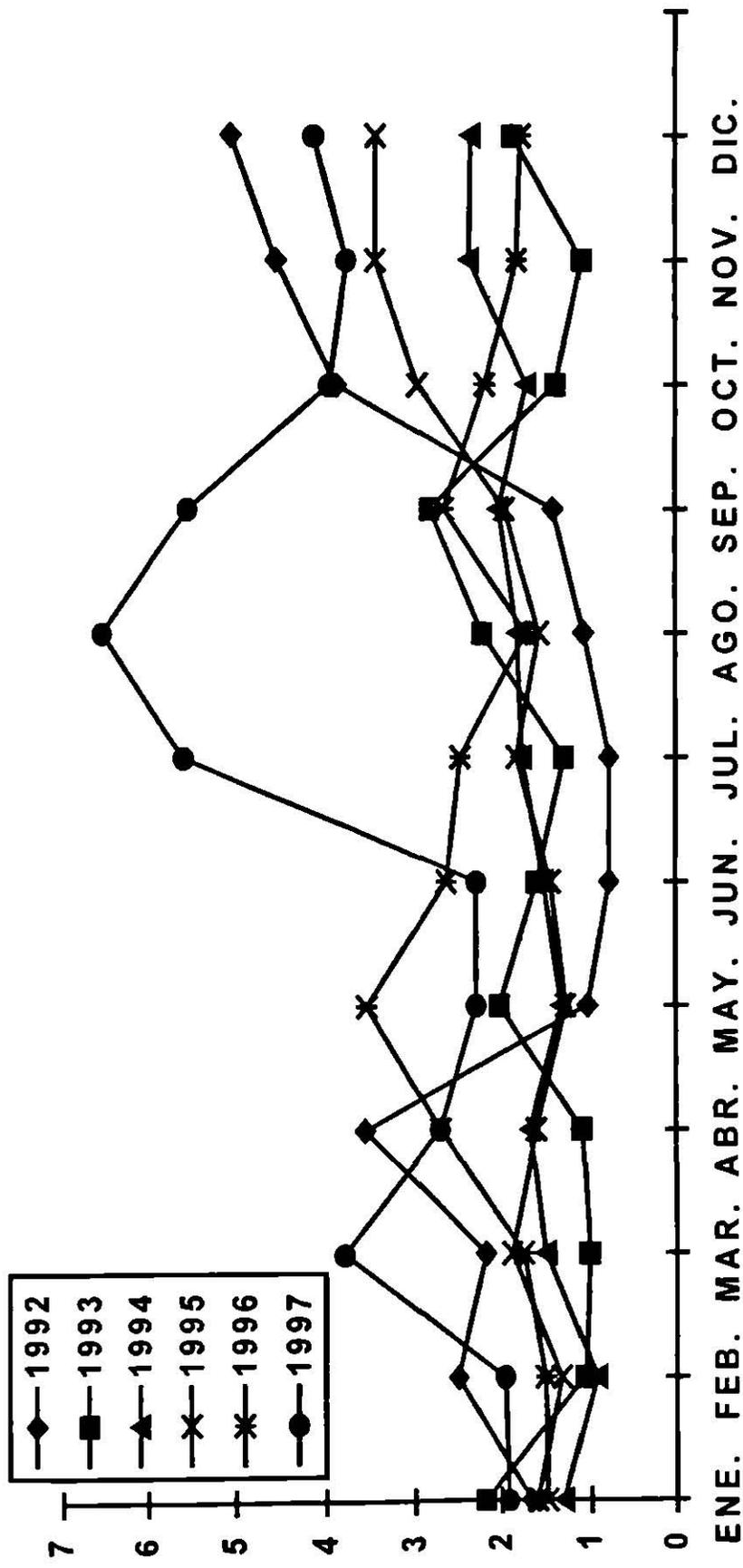


Tabla 18. Precio semanal de tomate saladette de los meses de septiembre a octubre

PRECIOS PROMEDIO SEMANAL (N \$/ Kg.)									
AÑO \ SEMANA	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	PROMEDIO
1992	3.11	3.17	2.57	2.45	2.06	1.36	1.00	0.97	2.09
1993	2.22	2.28	1.91	1.83	1.46	1.33	1.67	2.33	1.88
1994	1.72	1.74	2.39	2.11	2.28	3.17	3.21	3.07	2.46
1995	2.89	2.28	2.92	2.61	2.01	2.28	2.22	2.38	2.45
1996	2.90	3.00	2.50	2.80	2.80	2.50	2.60	2.70	2.73
1997	7.29	6.22	4.44	4.11	3.67	3.94	3.11	3.78	4.57
MEDIA	3.36	3.12	2.79	2.65	2.38	2.43	2.30	2.54	2.70

Tabla 19. Costos aproximados por hectárea del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill)

COSTOS	FRECUENCIA	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO POR HECTAREA(\$)
PREPARACIÓN DEL SUELO	1	600.00	660.00
SEMILLA	20,000		1.700.00
PLANTULA	18500	.40	1,480.00
TRASPLANTE	10	45.00	450.00
FERTILIZACION			2.470.00
INSECTICIDAS	6	150.00	900.00
FUNGICIDAS	10	120.00	1,200.00
RIEGOS	12	80.00	960.00
DESHIERBES (MANUAL)	2	600.00	1,200.00

COSTOS	FRECUENCIA	COSTO UNITARIO(\$)	COSTO POR HECTAREA(\$)
CAJAS	2500	2.00	5,000.00
COSECHA Y EMPAQUE	2500	2.00	5,000.00
FLETES	2	2500.00	5,000.00
TOTAL			29,560.00

Se calcularon los costos de producción por hectárea del cultivo de tomate (tabla 19) con el fin de determinar si es rentable la producción de tomate en esta zona; se calcularon los ingresos totales, beneficios totales de los cultivares Yaqui y Maya.

En el cultivar Yaqui el rendimiento total fue de 29.9 Ton./Ha. De éste el 77% o sea 23 Ton./Ha. Es tomate de buena calidad a un precio promedio entre los años de 1996 y 1997 de \$3.60.

$$IT = (\text{volumen de ventas})(\text{precio de venta})$$

$$BT = IT - CP$$

Nota: IT = Ingresos Totales, BT = Beneficios Totales y CP = costo de Producción.

$$IT = (23,000 \text{ Kg./Ha.})(\$3.60)$$

$$IT = \$82,800/\text{Ha.}$$

$$BT = \$82,800 - \$29,560$$

$$BT = \$53,240 \text{ Ha.}$$

En el cultivar Maya el rendimiento total fue de 24.2 Ton./Ha. De éste el 77% o sea 18.5 Ton. Ha. Es tomate de buena calidad a un precio promedio de \$3.60.

$$IT = (18.500 \text{ Kg./Ha.})(\$3.60)$$

$$IT = \$ 66.600/\text{Ha.}$$

$$BT = \$66.600 - \$29.560$$

$$BT = \$36.040/\text{Ha.}$$

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. se concluyó que el cultivar híbrido Yaqui y el cultivar híbrido Sun Master presentaron los mas altos rendimientos; pero en calidad el cultivar Sun Master presentó un alto porcentaje de frutos de mala calidad.
2. Se concluyó que los cultivares híbridos Maya, Azteca y de polinización abierta Río Grande fuero estadísticamente iguales presentando buen rendimiento y buena calidad de frutos.
3. Se concluyó que el cultivar Azteca presentó un alto rendimiento tardío
4. Se concluyó que el cultivar Verónica fue el que presentó los más bajos rendimientos y además es muy tardío por que presentó los más altos rendimientos de su producción total en los dos últimos cortes.
5. Se concluyó que la producción del tomate puede ser incrementada en el estado de Nuevo León en los meses de septiembre y octubre.
6. Se concluyó que el cultivo de tomate es un producto que deja ganancias al agricultor, siempre y cuando se elija un paquete tecnológico adecuado a la región.
7. Se recomienda sembrar el cultivar Yaqui por su alto rendimiento y su buena calidad de frutos.
8. Se recomienda si se quiere alargar el período de cosecha que se combinen los cultivares híbridos Yaqui y Azteca.
9. Se recomienda colocar barreras de maíz cada quince surcos de tomate para aminorar los efectos del viento. que en la zona es un problema serio.

10. Se recomienda seguir evaluando a los cultivares que se utilizaron en éste trabajo en cuanto a fertilización para observar si aumenta su rendimiento, y así poder tener confiabilidad de los resultados obtenidos en el presente experimento.

VI RESUMEN

El trabajo se realizó en el ejido La Trinidad municipio de Aramberri, N. L. durante el ciclo primavera - verano de 1997.

El objetivo del trabajo fue el de evaluar la adaptación y el rendimiento de ocho cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) en la región del sur del estado de Nuevo León.

El diseño fue un bloques completos al azar con cuatro repeticiones y con una distancia entre plantas de .30 m. y entre camas de 1.8 m. cada unidad experimental consistía de cuatro camas de 6 m. de largo de las cuales solo las dos del centro fueron utilizadas como parcela útil.

Las variables que se analizaron fueron las siguientes: Peso en Ton/ha. , número de frutos en los primeros cortes, calidad (primera, segunda, y tercera.)

Los rendimientos obtenidos transformados en toneladas por hectárea la media total de los tres cortes fueron los siguientes: Yaqui 29.950; Sunmaster 28.9075; Aclaim 24.7900; Maya 24.2525; Azteca 22.5925; Rio Grande 21.0975; Puebla 20.0450; Verónica 16.6200.

El híbrido Yaqui tomate tipo saladette presento los mejores resultados, siendo igual estadísticamente a Sunmaster que es un tomate tipo bola, seguido por Aclaim que es igual

estadísticamente al anterior; este tomate es también un tomate tipo bola. Después le siguieron Maya, Azteca, Río Grande, Puebla que son tomates tipo saladette, que fueron iguales entre si estadísticamente y superiores a Verónica que fue el cultivar que presento el más bajo rendimiento. Por lo anterior se recomienda utilizar en base a la experiencia usar el híbrido Yaqui.

VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. Domínguez Vivancos. Fertigación ediciones mundi prensa (1993)
- 2.- Alsina Grau L. 1972. Horticultura especial tomo segundo Editorial Sintet S.A. 2º Edición. Barcelona. pp 211,215,222,226.
- 3.- Alva Meza Fransisco 1994. inducción de madurez comercial de Jitomate (*Lycopersicon esculentum*)
- 4.- Anderline R. 1970. El cultivo del tomate ediciones Mundi- Prensa 2º Edición Mundi- Prensa 2º Edición Madrid pp. 9, 11, 17.
- 5.- Anónimo. 1983. Combate de malas hierbas en Jitomate de temporal en Morelos. SARH., INIA., CIAMEC., CAEZACA. Desplegable para productor N°. 1. Zacatepec Morelos. México.
- 6.- Anónimo. 1981 Tomates. Manuales para educación agropecuaria. Área de producción vegetal De. Trillas México.
- 7.- Anónimo 1968. El mundo del agricultor. El mundo del agricultor. Agricultura mundial. Centro regional de ayuda para el desarrollo internacional. México pp 61.62.

- 8.- Anónimo Hortalizas, Frutas Y Flores 30 de junio de 1997. pp. 31
- 9.- Anónimo Hortalizas, Frutas Y Flores 31 de marzo de 1997 pp. 41
- 10.- Anónimo 1981. El manual de Merk. de diagnostico y Terapéutica 6^a edición. De. Merk Sharp Dohme Research Rahway. N.I. pp. 1212, 1213.
- 11.- Banlow J. 1996 Elaboración de conservas vegetales. frutas y legumbres 3^a Edición De. Sintés. S.A.
- 12.- Burgueño Hector. La Fertigación en cultivos hortícolas con acolchado plástico.
- 13.- Casseres E. 1966. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas dela O.E.A. 1era. Edición. De. IICA. Lima. Perú. pp. 13-23, 26-37, 31-54.
- 14.- Drasow S. N. , A. F. Titov y V.V. Talanova. 1982 Thermoadaptive capacities of tomato plants. Horticultural abstracts. 1982 Vol. 52 N° 4 p. 477.
- 15- Edmond J.B. ,T. L. Senn F. S. Andrews 1981. Principios de horticultura 5a. impresión CECSA. México pp 487- 492.
- 16.- Font Quer. 1977. Diccionario de Botánica. Diccionario Labor. p. 214.

- 17.- Folquer, F. 1979. El tomate. Estudio de la planta y su producción comercial primera reimpresión. Ed. Hemisferio sur S.A. Argentina pp. 5.14. 35- 39.
- 18.- Guen Kou. Guenkou. 1974. Fundamentos de Horticultura Cubana. Habana Instituto Cubano.
- 19.- Haifa chemicals. El Fertilizante para Sistemas de Fertigación. Multi K. (12-2-44). 1995.
- 20.- Harrison K. 1976. Mejoramiento para los sistemas de comercialización de alimentos en los países en desarrollo; Experiencias en América Latina. Trad. San José. Costa Rica IICAA p. 71.
- 21.- Hortalizas, Flores y Frutas. Feti- irrigación. 31 de junio de 1997. pp. 16-21.
- 22.- Horn, R.S. Y A.R. González. 1981. Effect of high temperature stress on yield and quality of whole-pack processing tomatoes. Horticultural Abstracts 1982. Vol. 52 No. 4.
- 23.- Huerres C. 1982 Hortalizas. Universidad Central de las Villas pp. 1.30.
- 24.- Huerres Perez Consuelo, Carballo Llosas Nelia. Horticultura 1988.
- 25.- Juscafresa B. 1969. como cultivar fresas y tomates. Ed. Aedes Barcelona. pp. 6.159.160. .

- 26.- Lima J. de A.B.V. Defelipo. R.F. de Navais J.T.L Thiebaut. 1981. Effect of Ca:Mg and (Ca + Mg) : K ratios on the correction of acidity in two latosols and on the production of dry matter in the tomato cultivar kada. Horticultural Abstracts 1982. Vol. 52. No. 4 p. 215.
- 27.- Manual de plaguicidas para 1982. Diccionario General de Sanidad Vegetal S.A.R.H. pp. 61.62.
- 28.- Mendoza G. y Mansfield G. Bases para una metodología de estudios de perdidas de postcosecha en productos agropecuarios. Santo Domingo. República Dominicana. Proyecto Inegrado de comercialización.
- 29.- Montes C. F. y Martínez de la C. El cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Órgano de difusión del centro de extensión y servicio social Fac. de Agronomía. UANL. 1996.
- 30.- Mortensen, E. y E.T. Bullard. 1967. Horticultura tropical y subtropical. Dirección de agricultura. USAID Haiti. Centro Reginal de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional (AID). Primera edicion en español. México. pp. 123.167,-172.
- 31.- Rodríguez R. R. 1984. Cultivo Moderno del Tomate De. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid España. pp. 19-21.

- 32.- Rodríguez Del R. A. 1975. El tomate para conserva. Publicaciones de extensión agrícola. España pp. 30-40.
- 33.- Rudich. J. E. Rendon - Poblete M. A. Stevens y A. H. 1981. Use of leaf. water stress infield- grown. Tomato plants. Horticulturas Abstracts 1982 Vol N° 4 pp. 375.
- 34.- Sarli A. E. Horticultura . De. ACME. Buenos Aires pp. 337, 339.
- 35.- Serrano C2. 1978. Tomate, pimiento y berenjena en invernadero. Publicaciones de extensión agrícola. España pp. 81, 85,95.
- 36.- Schery R.W. 1956. Plantas útiles al hombre botánica económica primera edición Salvat. Editores S. A. Barcelona pp. 606-608.
- 37- Tamaro D. 1981. Manual de horticultura Novena edición. De. Gustavo Gili S. A. México pp. 15-21,92. 371.
- 38.- Taylar A.G.J. y M. b. Kirkham. 1982. Osmotic regulation in germinating tomato seedlings J. Amer. Soc. Hort Sci. 197(3) 387-390.
- 39.- Ville. C.A. 1968. Biología. 5a. edición. De. Interaericana. México. pp. 17,174,177.

VIII. APENDICE

TABLA 1. Datos de la variable rendimiento en Ton/ha. de los tres cortes.

Factores		Bloques			
A	B	1	2	3	4
1	1	7.58	10.54	3.75	11.29
1	2	9.46	7.58	8.50	7.77
1	3	7.88	7.00	8.83	8.25
2	1	8.33	4.38	6.08	8.79
2	2	8.63	5.42	5.04	10.00
2	3	9.58	6.46	8.92	8.75
3	1	7.29	7.58	9.13	7.79
3	2	7.88	8.08	6.33	7.96
3	3	6.21	4.71	2.42	4.79
4	1	10.33	5.25	8.00	13.33
4	2	9.79	9.71	8.13	9.50
4	3	5.79	7.54	3.54	6.08
5	1	5.83	5.25	2.58	8.42
5	2	5.29	6.08	2.48	5.21
5	3	9.96	7.42	2.83	5.13
6	1	11.00	12.21	7.42	9.63
6	2	14.96	10.92	12.67	14.79
6	3	5.13	6.04	4.67	5.21
7	1	2.83	3.83	7.04	8.96
7	2	8.46	6.13	6.56	9.50
7	3	11.00	6.08	5.13	8.88
8	1	13.75	10.04	8.29	10.71
8	2	12.71	8.13	12.46	19.17
8	3	7.46	5.42	4.04	7.46

TABLA 2. Análisis de varianza de la variable rendimiento en Ton/ha. de los tres cortes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Repeticiones	3	106.632324	35.544109	12.4036	0.000
Factor (A)	7	184.046875	26.292410	9.1751	0.000
Error (A)	21	60.178223	2.865630		
Factor (B)	2	94.543457	47.271729	14.5346	0.006
Error (B)	6	19.514160	3.252360		
Interacción	14	222.900879	3.252360	4.0002	0.000
Error (C)	42	167.168457	15.921492		
Total	95	854.984375	3.980201		

C. V. (Error) = 25.4639 %

TABLA 3. Datos de la variable rendimiento total en Ton/ha.

Tratamiento	Bloques			
	1	2	3	4
1	24.92	25.13	21.80	27.31
2	26.54	16.25	20.04	27.54
3	21.38	20.38	17.88	20.54
4	25.92	22.50	19.67	28.92
5	21.08	18.75	7.90	18.75
6	31.08	30.17	24.75	29.63
7	22.29	16.04	18.73	27.33
8	33.92	23.58	24.79	37.33

TABLA 4. Análisis de varianza de la variable rendimiento total en Ton./ha.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	2	553.425781	79.060829	9.1295	0.000
Bloques	3	313.822266	104.607422	12.0794	0.000
Error	21	181.859375	8.659970		
Total	31	1049.107422			

C.V. = 12.51 %

TABLA 5. Datos de la variable numero de frutos en el primero y segundo corte.

Tratamientos	Bloques			
	1	2	3	4
1	103	138	47	140
2	296	168	222	318
3	277	284	338	292
4	261	135	200	298
5	219	204	99	312
6	164	201	113	133
7	191	246	453	560
8	232	240	197	252

TABLA 6. Análisis de varianza del numero de frutos en el primero y segundo corte.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
Tratamientos	1	176731.000	25247.285156	4.4730	0.004
Bloques	3	38108.625	12702.875000	2.2506	0.111
Error	21	118530.625	5644.315430		
Total	31	333370.250			

TABLA 7. Numero y peso promedio de frutos en el primero y segundo corte.

Numero de frutos	Peso en Kg.	Peso promedio por fruto en gr.
Acclaim	79.6	202
Azteca	76.5	80
Puebla	67.2	71
Maya	88.2	107
Verónica	53.0	115
Sunmaster	99.0	187
Rio Grande	54.4	39
Yaqui	101.8	111



