

XXXV

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

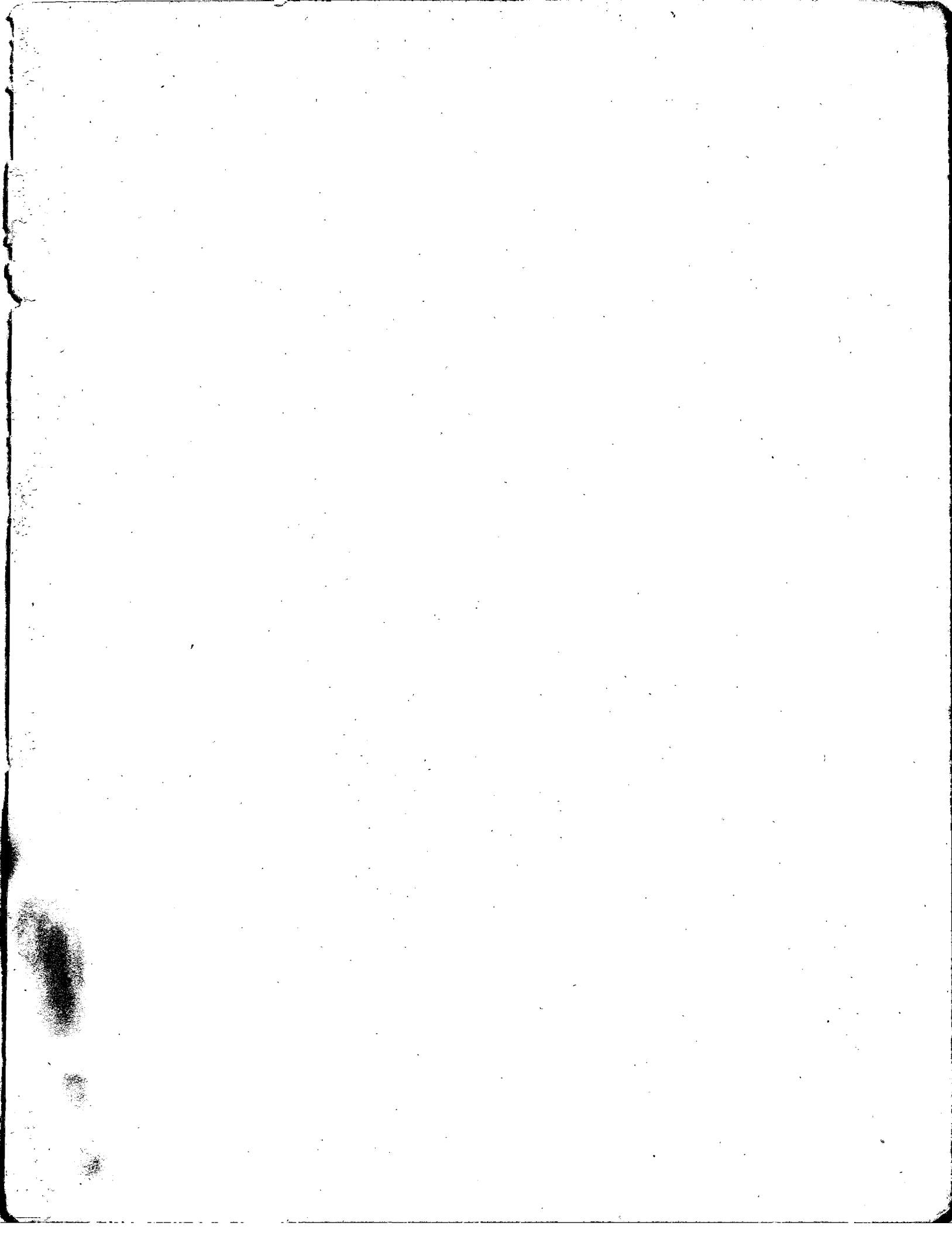


EVALUACION DE CINCO VARIEDADES DE TOMATE  
(Lycopersicon esculentum) A TRÉS DENSIDADES DE SIEMBRA  
EN CANDELARIA DE LA FRONTERA, SANTA ANA

POR

REMBERTO ALFONSO CARREÑO CACERES

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 1989



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

EVALUACION DE CINCO VARIETADES DE TOMATE  
(Lycopersicon esculentum) A TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN CANDELARIA  
DE LA FRONTERA, SANTA ANA

POR

REMBERTO ALFONSO CARREÑO CACERES

PARA OPTAR EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

SAN SALVADOR

OCTUBRE, 1989.

Tests  
1314e



000749

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

F.

Ing. Agr. RICARDO TIBERIO VILANOVA ARCE

ASESORES

F.

Ing. Agr. JULIA AMALIA NULLA DE MEJIA

F.

Ing. Agr. MANUEL DE JESUS HERNANDEZ JUAREZ

JURADO EXAMINADOR:

F.

Ing. Agr. MORENA ARGELIA RODRIGUEZ DE SOTO

F.

Ing. Agr. JOSE MARIA CAMPOS CAMPOS

F.

Ing. Agr. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO

d/ por la Secretaria de la Fac. de C.E. A.A. UES. 31/8/90.-

## RESUMEN

El tomate es de las hortalizas de mayor consumo en nuestro país,  
es importante en la alimentación humana por su alto contenido nutricional y diversas formas de preparación. La producción nacional no cubre la demanda interna por lo que se importan principalmente de Guatemala.

Después de haber realizado un sondeo entre los pequeños agricultores que siembran tomate en la zona de Candelaria de la Frontera, por medio del cual se conoció las variedades, distanciamientos de siembra y los bajos rendimientos obtenidos, se realizó un ensayo con el fin de adoptar mejores variedades, determinar la óptima densidad de siembra y los tratamientos más económicos, esto tendiente a obtener mayores beneficios. Se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas con tres repeticiones, asignando a las parcelas grandes los distanciamientos y a las pequeñas las variedades; se evaluaron las variedades Santa Cruz Angela, Santa Cruz Kada, Homestead 24, Flora Dade y UC-82B y los distanciamientos de siembra de 0,93; 1,12 y 1,40 metros entre surcos y 0,30 metros entre plantas. Se consideraron las variables: Días a floración, altura de plantas, número de frutos por planta, peso de frutos por planta y rendimiento en kilogramos por hectárea. El análisis de varianza determinó que no hubo diferencia significativa entre los distanciamientos de siembra, pero si hubo significancia para las variedades, siendo los mayores rendimientos obtenidos para la variedad

Flora Dade ( $V_4$ ) con 24 922,34 kg/ha, en segundo lugar la UC-28B ( $V_5$ ) con 23 801,27 kg/ha, en tercer lugar Santa Cruz Kada ( $V_2$ ) con 22 496,02 kg/ha, y el menor rendimiento fue para Santa Cruz Angela ( $V_1$ ) con 19 287,4 kg/ha.

A pesar de que no hubo diferencia significativa entre distanciamientos de siembra, los costos de producción fueron menores para todas las variedades cuando estas se sembraron a los distanciamientos de 1,40 X 0,30 m y los mayores ingresos netos fueron para Flora Dade ( $V_4$ ) al distanciamiento de 1,12 X 0,30 m y en segundo lugar UC-82B ( $V_5$ ) al distanciamiento de 1,40 X 0,30 m.

## AGRADECIMIENTO

A DIOS : Por haberme permitido alcanzar -  
esta meta e iluminar mi camino.

A : Las personas que de alguna forma  
me ayudaron en la realizaci3n de -  
este trabajo y de manera muy -  
especial:

Al Departamento de Bienestar Uni  
versitario y a la Universidad de  
El Salvador por haberme brindado  
la oportunidad de formarme como  
una persona util a mi familia y a  
mi patria.

A los Ingenieros Agr6nomos -  
Julia Amalia Nuila de Mejia y -  
Manuel de J. Hern3ndez Ju3rez ,  
quienes me brindaron la oportu  
nidad de hacer este trabajo bajo  
su direcci3n; sus contribuciones,  
su paciencia; por su amistad.

A los miembros del jurado por re  
vizar, contribuir y avalar este-  
trabajo.

A mis padres y hermanos con pro  
fundo amor por todos los sacrifi-  
cios hechos y el apoyo recibido -  
en todo momento.

A la Facultad de Ciencias  
Agronómicas.

A mis profesores

A todos, MUCHAS GRACIAS.



## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico de todo corazón  
especialmente a:

Mis padres : Remberto Carreño  
Mélida Cáceres

Mi esposa e Mirna Alicia  
hijo : Remberto Antonio

Mis hermanos: Rosi, Elsi y Araceli

Mis maestros y amigos, que de alguna  
manera me alentarón para la realización  
de este.

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Temperaturas en °C, máximas y mínimas durante los meses de enero a mayo de 1987.- Candelaria de La Frontera.....	12
2	Variedades de tomate y distanciamientos de siembra.....	20
3	Tamaño de parcelas, número de surcos y plantas para cada distanciamiento.....	21
4	Número de plantas sembradas para cada distanciamiento.....	27
5	Costo por planta de tutoreo para cada distanciamiento, según el tipo de crecimiento.....	28
6	Presupuesto parcial de la Evaluación - de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra.....	31
A1	Superficie cultivada de hortalizas en El Salvador (hectáreas) por Departamento, según el tercer Censo Agropecuario....	44

A2	Superficie, producción y rendimiento de Tomate en los años agrícolas 1983/84, 1984/85, 1985/86 y 1986/87 en El Salvador.....	45
A3	Análisis químico del suelo.....	46
A4	Formato de hoja de tecnología.....	47
A5	Datos de días a floración de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	48
A6	Análisis de Varianza de días a floración de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	49
A7	Altura de plantas en centímetros de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, al inicio de la cosecha, Candelaria de la Frontera 1987.....	50
A8	Análisis de varianza de altura de plantas en centímetros, al inicio de la cosecha de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	51



A9	Número de frutos promedio por planta (nueve cortes) de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.....	52
A10	Análisis de varianza de número de frutos promedio por planta de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	53
A11	Peso de frutos por planta en kilogramos (nueve cortes) de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	54
A12	Análisis de varianza de peso de frutos por planta en kilogramos de cinco variedades a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	55
A13	Rendimiento en kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	56
A14	Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.....	57

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
A1	Areas de Producción de hortalizas en El Salvador, 1971.....	58
A2	Localización del ensayo de cinco variedades de tomate a diferentes densidades de siembra, Candelaria de la Frontera. Enero a mayo de 1987.....	59
A3	Precipitación pluvial en milímetros de agua durante el período del ensayo. Enero a mayo de 1987, Candelaria de la Frontera.....	60
A4	Distribución de parcelas en el campo, - de cinco variedades de tomate a tres - densidades de siembra. Candelaria de la Frontera 1987.....	61
A5	Días a floración de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera 1987.....	62

A6	Altura de plantas en centímetros, al inicio de la cosecha, de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1987.....	63
A7	Número de frutos promedio por planta de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera 1987.....	64
A8	Peso de frutos por planta en kilogramos de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera 1987.....	65
A9	Rendimiento en kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera 1987.....	66

# INDICE DE CONTENIDO

		PAGINA
	RESUMEN.....	iii
	AGRADECIMIENTO.....	iv
	DEDICATORIA.....	v
	INDICE DE CUADROS.....	vi
	INDICE DE FIGURAS.....	vii
I	INTRODUCCION.....	1
II	REVISION DE LITERATURA.....	3
III	MATERIALES Y METODOS.....	12
1	CARACTERISTICAS DEL LUGAR.....	12
	1.1 UBICACION GEOGRAFICA.....	12
	1.2 CLIMA.....	12
	1.3 SUELO.....	13
2	METODOLOGIA DE CAMPO.....	13
	2.1 GENERALIDADES.....	13
	2.2 PREPARACION Y CUIDADOS DEL SEMILLERO.....	14
	2.3 PREPARACION DEL SUELO.....	15
	2.4 TRASPLANTE.....	15
	2.5 FERTILIZACION.....	15
	2.6 CONTROL DE MALEZAS.....	16
	2.7 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	16
	2.8 RIEGOS.....	16

	2.9 TUIOREO.....	17
	2.10 DESCRIPCION DE VARIETADES.....	17
3	METODOLOGIA ESTADISTICA.....	18
	3.1 DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO.....	18
	3.2 DISEÑO ESTADISTICO.....	18
	3.3 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS.....	18
	3.4 PARCELA EXPERIMENTAL Y AREA UTIL.....	21
	3.5 TOMA DE DATOS.....	22
	3.5.1. DIAS DE FLORACION.....	22
	3.5.2. ALTURA DE PLANTAS.....	22
	3.5.3. RENDIMIENTO.....	22
4	ANALISIS ECONOMICO.....	23
IV	RESULTADOS.....	24
	1 DIAS A FLORACION.....	24
	2 ALTURA DE PLANTAS .....	24
	3 RENDIMIENTO.....	25
	4 ANALISIS ECONOMICO.....	26
V	DISCUSION.....	32
VI	CONCLUSIONES.....	35
VII	RECOMENDACIONES.....	37
VIII	BIBLIOGRAFIA.....	38
IX	ANEXOS.....	43



equivalentes al 0,10% de 1 451 894 has que representa el área total con vocación agrícola en el país.

El Anuario de Estadísticas Agropecuarias (11) reporta que la superficie sembrada en el año 1 987 fué de 1 890 hectáreas que produjeron 28 168 560 kilogramos que resulta en un rendimiento de 14 904 kilogramos por hectárea (cuadro A2), y que el volúmen de importaciones para éste mismo año fué de 16 339,9 toneladas (16 339 900 kilogramos).

Siendo Candelaria de la Frontera una zona productora de hortalizas (Figura A1) se realizó un sondeo con los agricultores que siembran tomate en el que se conocieron los distanciamientos de siembra utilizados que son de 1,00 a 1,20 metros (cinco a seis cuartas) entre hileras y 0,60 metros entre plantas, siendo la variedad más utilizada la Santa Cruz Angela obteniendo rendimientos que van de 6 493,50 a 11 037,80 kilogramos por hectárea.\* Por lo que con el fin de encontrar mejores variedades de tomate, distanciamientos más adecuados y económicos, tendientes a obtener mayores beneficios, se instaló en la Cooperativa San Antonio Zacamil Jurisdicción de Candelaria la Frontera un ensayo de cinco variedades de tomate a tres distanciamientos de siembra utilizando diseño estadístico de parcelas divididas con tres repeticiones.

---

\* Cooperativa San Antonio Zacamil, manejo del cultivo de tomate, Cantón Singüil, Candelaria de la Frontera El Salvador (comunicación personal).

## II- REVISION DE LITERATURA

Según el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial - ICAITI - (18) el tomate se adapta a muchos lugares y se puede cultivar durante todo el año si se seleccionan las variedades adecuadas y se proporciona buen manejo. Se cultiva en diversidad de suelos; preferentemente en regiones de clima tropical seco o muy seco, obteniéndose los mejores rendimientos a temperaturas de 10 - 20 °C.

Tamaro (25) sugiere la siembra de tomate a distancias de 0,70 a 1,00 metro entre surcos y 0,30 a 0,40 metros entre plantas, las mayores distancias se emplean en terrenos muy fértiles y para las variedades de gran rendimiento.

Van Haedf (27) recomienda que la óptima densidad de plantas para el sistema sin tutor es de 40 000 a 60 000 plantas por hectárea y los distanciamientos pueden ser de 1,50 X 0,25 metros, 0,90 X 0,20 metros ó 1,00 X 0,25 metros según la variedad.

Holle y Montes (17) determinaron que una alta densidad de siembra produce un menor número de frutos por planta y de menor tamaño, pero produce mayor número de frutos por unidad de superficie sembrada que se traduce a un mayor rendimiento total en peso.

Cámara (2) reporta que en Brasil, el tomate ocupa el segundo lugar en importancia económica entre las hortalizas cultivadas, se produce en la mayoría de los estados. En Goias (Brasil) el área cultivada es superior a 1000 hectáreas con una productividad media estimada de 50.000 kilogramos por hectárea y tradicionalmente se acostumbra cultivarlo con trasplante y tutoreo lo que implica mayor utilización de mano de obra (600 d/h/ha) que el sistema de producción de siembra directa y rastrero, el cual ha sido demostrado en varios trabajos en Goiana (Brasilia) con pequeños productores a mínimos costos de producción, cincuenta por ciento inferior al costo del sistema tradicional y con productividad superior a 60.000 kilogramos por hectárea para las mejores variedades. Los cultivares de crecimiento determinado pueden ser plantados en hileras simples a distancias de 1,00 a 1,20 metros entre surcos y 0,20 a 0,40 metros entre plantas; si la producción es con fines industriales puede ser plantado a doble hilera a distancias de un metro entre calles, 0,50 metros entre doble hilera y 0,20 metros entre plantas. Para cultivares de crecimiento indeterminado con la finalidad de consumo, el distanciamiento debe ser de 1,50 metros entre surcos y 0,40 metros entre plantas en hilera simple, en este caso no se recomienda el uso de hileras dobles porque reduce el tamaño de los frutos.

Saxena y Halsey (24) evaluaron 19 cultivares de tomate en relación a su producción potencial, tamaño del fruto y susceptibilidad a la pudri-

ción del extremo apical; los experimentos se llevaron a cabo durante cuatro períodos del cultivo y en tres localidades de la Guayana. El cultivar VF-145-F5 fué el que produjo los más altos rendimientos en las tres localidades con una producción de 17 145,96 kilogramos por hectárea, los cultivares Heinz 1370, Homestead Elite y Walter, mostraron rendimientos similares; los cultivares Manalucie y Pearson A-1 produjeron frutos más grandes y el cultivar Red Cherry mostró resistencia a la pudrición apical, mientras que el MH-1 fué el más susceptible.

Díaz (5) en República Dominicana evaluó distanciamientos de siembra en las variedades Napoli V.F y Petomech II, para Napoli V.F utilizó distanciamientos de 1,20; 1,60 y 1,80 metros entre surcos y 0,10; 0,20; 0,30 y 0,40 metros entre plantas y para la variedad Petomech II distanciamientos de 1,30; 1,50; 1,70 y 1,90 metros entre surcos y 0,10; 0,20; 0,30 y 0,40 metros entre plantas; concluyó que para la variedad Napoli V.F el mayor rendimiento fué de 60 037,52 kilogramos por hectárea al distanciamiento de 0,10 metros entre plantas; no hubo diferencia significativa entre el distanciamiento entre surcos y entre plantas, para la variedad Petomech II el mayor rendimiento fué de 70 096,32 kilogramos por hectárea al distanciamiento de 1,30 metros entre surcos.

Funez y Sorto Machado (16) mencionan que los agricultores en Comayagua, Honduras por lo general hacen uso indiscriminado de variedades

de tomate debido a que las casas comerciales venden al horticultor variedades sin haber evaluado su adaptabilidad a las condiciones del lugar por lo que realizaron un ensayo comparativo de variedades sembradas a un metro entre surcos y 0,25 metros entre plantas logrando rendimientos de 56 240; 51 280 y 39 120 kilogramos por hectárea para las variedades Santa Cruz Kada, Santa Cruz Angela y Flora Dade respectivamente.

Branden y Ramírez (1) con el fin de estudiar la posibilidad de producción de tomate con calidad para la exportación realizaron un ensayo en Comayagua, con la variedad Walter a distanciamientos de 1,40 metros entre surcos y 0,50 metros entre plantas con densidad de 14 200 plantas por hectárea, logrando rendimientos de 34 600 kilogramos por hectárea y un 34% de frutos con calidad exportable.

Paz (22) realizó un experimento en Honduras en donde se evaluó el comportamiento de cuatro variedades de tomate a los distanciamientos de 0,80; 1,00; 1,20 y 1,40 metros entre surcos y 0,30 metros entre plantas, los resultados indicaron que los rendimientos para todas las variedades fué mayor cuando utilizó el distanciamiento de un metro entre surcos logrando rendimientos de 75 100; 48 300; 46 300 y 32 700 kilogramos por hectárea para las variedades Calypso, Flora Dade, Walter y Manalucie respectivamente.

En un estudio realizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -F.A.O.- (14) en las áreas potenciales para la producción de hortalizas en El Salvador, reportó que los distanciamientos de siembra en tomate usados por la mayoría de agricultores es de 1,20 metros entre surcos y 0,50 metros entre plantas para una población aproximada de 16 000 plantas por hectárea y no emplean la práctica del tutoreo por lo que los rendimientos son relativamente bajos.

La Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social - FUSADES (15) En diagnóstico de diversificación agrícola realizado en el país determinó que el tomate de pasta representa un gran volumen en el consumo local y la variedad más utilizada es la Santa Cruz. Recomienda distancias de siembra de 1,00 metro entre hileras y 0,30 metros entre plantas que resulta en una densidad de 33 333 plantas por hectárea, que con buen manejo los rendimientos pueden ser del orden de 25 000 a 30 000 kilogramos por hectárea.

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería (12) en alternativas tecnológicas de producción reporta que los agricultores del Distrito de Riego de Zapotitán utilizan distanciamientos de siembra en tomate de uno a 1.20 metros entre surcos y 0,35 a 0,50 metros entre plantas colocando de una a dos plantas por postura y la variedad más utilizada es la Santa Cruz con lo que se logran rendimientos promedios de 12 656,90 kilo-

gramos por hectárea; recomiendan utilizar la variedad Santa Cruz Kada a distanciamientos de siembra de 1,20 metros entre surcos y 0,25 metros entre plantas con lo que se podría lograr rendimientos de 32 400 kilogramos por hectárea.

Montes (20) recomienda en forma general distanciamientos de siembra de 1,00 metro entre surcos y 0,25 metros entre plantas para la época lluviosa y de 1,00 a 1,40 metros entre surcos y 0,20 a 0,25 entre plantas para la época seca.

Duarte et al (6) con la finalidad de encontrar un cultivar de alto rendimiento y calidad de fruto para el período lluvioso establecieron ensayos en la Estación Experimental de San Andrés con cinco cultivares de tomate, Santa Cruz, Santa Cruz Angela, Miguel Pereira, Flora Dade y Hope No. 1, utilizando distanciamientos de siembra de 1,00 metro entre surcos y 0,50 metros entre plantas. Los resultados obtenidos respecto al peso de frutos por planta, el cultivar Santa Cruz obtuvo el mayor peso con 3,1 kilogramos y en segundo lugar Hope # 1 con 2,9 kilogramos, seguido de Flora Dade con 1,90 kilogramos y Santa Cruz Angela con 1,80 kilogramos, en cuanto al número de frutos por planta Santa Cruz y Santa Cruz Angela fueron los de mayor número con 60 y 45 frutos respectivamente, siendo la de menor número Flora Dade con 17,7 frutos. En conclusión recomiendan sembrar en el período lluvioso las variedades Santa Cruz y

Santa Cruz Angela a una densidad de 30 000 plantas por hectárea con lo que se podría obtener rendimientos de 54 432 kilogramos por hectárea para Santa Cruz Angela y 81 648 kilogramos por hectárea para Santa Cruz.

Duarte et al (7) establecieron en la Estación Experimental de San Andrés un ensayo comparativo de 20 cultivares de tomate bajo el sistema de espalderas y a distanciamientos de siembra de 1,00 metro entre surcos y 0,25 metros entre plantas, obteniéndose rendimientos de 39 553; 39 191 y 38 465,30 kilogramos por hectárea para las variedades Santa Cruz, Roforto y Romulus V.F.N. respectivamente y en una cuarta posición la variedad Ho-pe # 1 con 33 747,80 kilogramos por hectárea.

Tobar y Pérez (26) evaluaron densidades y modalidades de siembra en tomate variedad Santa Cruz Angela en la Estación Experimental de San Andrés, utilizando distanciamientos de 1,00; 1,25 y 1,50 metros entre hileras por 0,25 y 0,50 metros entre plantas, determinaron que los mejores rendimientos fueron 22 800 y 37 800 kilogramos por hectárea para las épocas seca y lluviosa respectivamente con el distanciamiento de un metro entre hileras y 0,25 metros entre plantas, también reportan que el distanciamiento o densidad de siembra aplicado a las plantas puede variar de acuerdo con la fertilidad del suelo, el cultivar sembrado, el método y equipo usado en protección de plantas y el manejo a que se somete el cultivo.



Duarte, Valencia y Montes (10) evaluaron en la Estación Experimental de San Andrés dos densidades de siembra en tomate variedad Hope # 1, a 20 000 y 40 000 plantas por hectárea, dispuestas en hilera simple y doble, con distanciamientos de 0,25 metros entre plantas. El mejor tratamiento fué la densidad de 40 000 plantas por hectárea sembrada a doble hilera con rendimiento de 64 000 kilogramos por hectárea.

Duarte, Gómez y Montes (8) realizaron un ensayo de densidad de siembra con el cultivar Santa Cruz Angela y con espalderas usando distanciamientos de 1,00 metros entre hileras, 0,25 y 0,50 metros entre plantas en una y dos hileras para cada distanciamiento. El rendimiento en número de frutos por parcela fué mayor para el distanciamiento de 0,25 metros entre plantas y con dos hileras, y en segundo lugar el distanciamiento de 0,50 metros entre plantas también en dos hileras.

Velez y Duarte (28) en un experimento realizado en San Andrés, El Salvador, evaluaron cuatro variedades de tomate, Tamuchico II, Tropic, Big Seven y Manapal a distanciamientos de 0,90 metros entre surcos y 0,45; 0,60; 0,75 y 0,90 metros entre plantas que equivalen a densidades de 24 690; 18 517; 14 814 y 12 344 plantas por hectárea, respectivamente, el experimento se realizó durante la época seca, bajo riego y sin utilizar tutores. El análisis estadístico no mostró diferencia significativa entre variedades; pero si hubo diferencia significativa en cuanto a los

distanciamientos de siembra. Entre las distancias de 0,90 X 0,45 y 0,90 X 0,60 metros la diferencia no fué significativa, sin embargo, en ambas los rendimientos fueron superiores significativamente a los obtenidos con los distanciamientos de 0,90 X 0,75 y 0,90 X 0,90 metros. Entre estas dos últimas distancias de siembra no hubo diferencia significativa.

Duarte, Ruíz y Montes (9) mencionan que en parcela demostrativa llevada a cabo en Candelaria de la Frontera con la variedad Santa Cruz - Angela, obtuvieron en diez cortes rendimientos de 32 024 kilogramos por hectárea y con la variedad de la zona (Mandarina) y manejado por el agricultor, obtuvieron 7 258 kilogramos por hectárea.

### III- MATERIALES Y METODOS

#### 1. Características del lugar

##### 1.1. Ubicación Geográfica

El ensayo se realizó de enero a mayo de 1987 en la Cooperativa San Antonio Zacamil, localizada en el Cantón Singüil Jurisdicción de Candelaria de la Frontera, Departamento de Santa Ana (Figura A2). Las coordenadas geográficas del lugar son 89° 38' 00" L O, y 14° 04' 00" L N - (23), a una altura de 700 metros sobre el nivel del mar.

##### 1.2. Clima

Las características del clima consideradas durante el período que duró el experimento fueron, temperatura en °C, precipitación pluvial, las que se detallan en el cuadro 1 y figura A3 respectivamente. La humedad relativa del aire osciló entre 18 a 94%.

CUADRO 1: Temperaturas en °C máximas y mínimas durante los meses de enero a mayo de 1987, Candelaria de la Frontera.

MESES	MAXIMA °C	MINIMA °C	PROMEDIO °C
ENERO	30.0	17.1	23.6
FEBRERO	31.9	18.5	25.2
MARZO	32.4	19.4	25.9
ABRIL	33.5	19.8	26.7
MAYO	33.8	20.5	27.1

FUENTE: Estación Metereológica de Candelara La Frontera, 1987.

### 1.3. Suelo

Según Rico Navez, (23) el suelo pertenece al gran grupo de los Latosoles arcillo rojizos y Andosoles fase cenizas volcánicas profundas, con pendiente del 2 %. Se realizó análisis químico del suelo (cuadro A3) utilizando el método Carolina del Norte para determinar fósforo y potasio; para la textura al tacto y pH por el método potenciométrico. El análisis reportó los resultados siguientes:

Contenido de fósforo	:	27 p.p.m	alto
Contenido de potasio	:	175 p.p.m	alto
Textura	:	Franco-arcilloso	
p.H.	:	6.2 ligeramente ácido	

## 2. Metodología de Campo

### 2.1. Generalidades

El nivel de tecnología utilizado en el manejo del cultivo fué el sugerido, por técnicos de la Agencia de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Candelaria de la Frontera y para la planificación y seguimiento de las actividades realizadas en el ensayo se

hizo uso del método SIMPLE (13) Sistema Integrador de Microplanificación-Ejecución, (Cuadro A4).

## 2.2. Preparación y Cuidados del Semillero

El semillero consistió en una cama de siembra de 10 metros de largo, un metro de ancho y 0,25 metros de alto, formado de una mezcla de suelo franco, materia orgánica y arena en relación de 1:1:1. Para la desinfección se aplicó 40 gramos por metro cuadrado de Dasomet (Basamid granulado) incorporado a una profundidad de 0,20 metros; ocho días después, se hizo la siembra a chorro seguido en surcos distanciados a 0,15 metros, luego se colocó una capa de zacate seco como cobertura muerta la que se retiró a los seis días.

Para cada variedad se sembraron dos metros cuadrados de semillero, se realizaron dos riegos diarios durante los primeros seis días, tiempo en que emergieron las plantas, después se aplicó uno diario hasta dos días antes del transplante. Para el control de plagas como mosca blanca (Bemisia sp.) gusanos cortadores (Agrotis sp., Prodenia sp.) y otros, y enfermedades como tizón tardío (Phytophthora infestans), tizón temprano (Alternaria solani) y otras, se hicieron dos aplicaciones de una mezcla de Metamidophos (Tamaron 600) en dosis de seis centímetros cúbicos por galón de agua más Mancozeb (Dithane M.45) en dosis de 15 gramos por galón de agua.

### 2.3 Preparación del Suelo

El terreno se preparó dando un paso de arado, dos de rastra y se surcó manualmente de acuerdo a los distanciamientos en estudio.

### 2.4 Transplante

Cuando las plantas tenían de 12 a 15 centímetros de altura (tres semanas después de la siembra) se hizo el transplante en horas frescas - de la tarde a distanciamientos de 0,93; 1,12 y 1,40 metros entre surcos y 0,30 metros entre plantas, simultáneamente se aplicó 3,63 kilogramos - de Phoxin (Volatón 5% granulado) equivalente a 36 kilogramos por hectárea.

### 2.5 Fertilización

Se fertilizó según la recomendación de CENIA (Cuadro A3) en base al análisis químico del suelo, en la primera fertilización se aplicó por postura a los ocho días después del transplante 5.98 kilogramos de nitrógeno equivalente a 68 kilogramos de nitrógeno por hectárea, una segunda aplicación al inicio de la floración utilizando la misma cantidad y clase de fertilizante que la primera, usando como fuente sulfato de amonio.

## 2.6 Control de malezas

Las malezas predominantes durante el período del cultivo fueron: Zacate de conejo (Ixophorus unicetus), Paja de pato (Echinochloa columnum) y Canutillo (Anthehora hermafrodita) (19); para el control se realizaron tres limpiezas manuales con intervalo de tres semanas entre cada limpieza, habiendo realizado la primera limpieza en la primera semana de febrero.

## 2.7 Control de plagas y enfermedades

El cultivo se desarrolló normalmente en lo relacionado al control de plagas y enfermedades, haciendo cada ocho a diez días aplicaciones para prevenir plagas como tortuguillas (Diabrotica sp.) y otras, y enfermedades más comunes en la zona como son Tizón Tardío (Phytophthora infestans) y Tizón temprano (Alternaria solani). Para el control de plagas y enfermedades se usó una mezcla de metamidophos (Tamarón 600 SL) en dosis de siete centímetros cúbicos de producto comercial por galón de agua más Mancozeb (Dithane M-45) y Propineb (Antracol 70 wp) en dosis de 12 gramos por galón de agua de cada producto.

## 2.8 Riegos

El agua se suministró por surcos aplicando el primer riego dos

días antes del trasplante, posteriormente los riegos se aplicaron cada ocho días dependiendo de la humedad del suelo.

## 2.9 Tutoreo

Se realizó tutoreo múltiple, bajo sistema de espalderas utilizando varas de bambú de 2.5 metros de longitud enterradas a 0.50 metros de profundidad y espaciadas cada cuatro metros sobre el surco; se utilizó hilo nylon para sostener las plantas, para las variedades de crecimiento indeterminado (Santa Cruz Angela y Santa Cruz Kada) se usaron tres hiladas y para las de crecimiento determinado (Homestead 24, Flora Dade y UC-82B) se usaron dos.

## 2.10 Descripción de las variedades

Santa Cruz Angela (testigo) es una planta de crecimiento indeterminado, se cultiva con estacas o espalderas, se siembra en época seca o lluviosa, con alrededor de 67 días a fruto, el uso del fruto puede ser de pasta o de mesa, de consistencia dura y forma de huevo, con rendimiento de 51 000 kilogramos por hectárea (12).

Santa Cruz de Kada, planta de crecimiento indeterminado, se cultiva con estaca o espaldera, de polinización abierta, con alrededor de 80 días a madurez, fruto de forma cuadrada, resistente a *Verticillium* y *Fusarium*.

(21)



Homestead 24, planta de crecimiento determinado con excelente desarrollo y producción compacta de buena resistencia contra enfermedades, tolerante a la marchitez por fusarium, con propiedades para la industria pero a la vez sirve muy bien para el consumo fresco, con fruto de buen tamaño, redondo y muy uniforme, amplia adaptación para siembra con o sin tutor (3).

Flora Dade, planta de crecimiento determinado, de polinización abierta, puede cultivarse con tutor o rastrero, produce frutos aglobados, firmes y lizos con pedúnculo desprendible que maduran alrededor de 77 días, resistente a Verticillium, Fusarium raza 1 y 2, Alternaria alternata y Stemphytium (21).

UC-82B, variedad de tomate industrial, de crecimiento determinado y polinización libre que produce abundantes frutos firmes, uniformes y aptos para el transporte a granel y de forma cuadrada, la fructificación es muy concentrada, resistente a Verticillium y Fusarium raza 1. Tiene excelente cobertura foliar (21).

### 3 Metodología Estadística

#### 3.1 Descripción del Experimento

El área total del ensayo fué de 1 288 metros cuadrados, con 46 metros de largo por 28 metros de ancho, se delimitaron parcelas experimenta-

les de 5,60 metros de largo por cuatro metros de ancho equivalente a 22,40 metros cuadrados; a lo largo de cada bloque de parcelas se dejó un espacio de un metro y entre repeticiones un espacio de dos metros (Figura A4).

### 3.2 Diseño Estadístico

Para éste experimento se utilizó el diseño de parcelas divididas con tres repeticiones, asignando a las parcelas grandes los distanciamientos y a las pequeñas las variedades.

### 3.3 Descripción de los Tratamientos

Los factores en estudio fueron cinco variedades de tomate Santa Cruz Angela,\* Santa Cruz Kada, Flora Dade y UC.82B y los distanciamientos de siembra fueron de 0,93; 1,12 y 1,40 metros entre surcos y 0,30 entre plantas, los tratamientos se describen en el cuadro 2.

\* Variedad Local.

CUADRO 2: Variedades de tomate y distanciamientos de siembra

VARIETADES	DISTANCIAMIENTOS	TRATAMIENTOS
Santa Cruz	d1	V1 d1 (T)
Angela	d2	V1 d2
(V1)	d3	V1 d3
Santa Cruz	d1	V2 d1
Kada	d2	V2 d2
(V2)	d3	V2 d3
Homestead 24	d1	V3 d1
(V3)	d2	V3 d2
	d3	V3 d3
Flora Dade	d1	V4 d1
(V4)	d2	V4 d2
	d3	V4 d3
UC 82 B	d1	V5 d1
(V5)	d2	V5 d2
	d3	V5 d3

Especificaciones:

d1: 0,93 X 0,30 metros..... 35 842 plantas/ha.

d2: 1,12 X 0,30 metros..... 29 761 plantas/ha.

d3: 1,40 X 0,30 metros..... 23 809 plantas/ha.

### 3.4 Parcela Experimental y Area Util

En las parcelas experimentales para el distanciamiento de 0,93 X 0,30 metros fueron seis surcos con un total de 80 plantas, para el distanciamiento de 1,12 X 0,30 metros cinco surcos con 66 plantas y para el distanciamiento de 1,40 X 0,30 metros cuatro surcos con 53 plantas. La parcela útil fué la parte central de la parcela experimental quedando para el distanciamiento una parcela de 3,72 metros de largo y tres metros de ancho equivalente a 11,16 metros cuadrados con 4 surcos y 40 plantas; para el distanciamiento dos parcelas de 3,36 metros de largo y 3,32 metros de ancho para un área de 11,16 metros cuadrados con tres surcos y 33 plantas, y para el distanciamiento tres parcelas de 2,80 metros de largo por 3,98 metros de ancho formando un área de 11,16 metros cuadrados con dos surcos y 26 plantas.(Cuadro 3.)

**CUADRO 3:** Tamaño de Parcelas, número de surcos y número de plantas para cada distanciamiento.

DISTANCIA (METROS)	PARCELA EXPERIMENTAL					PARCELA UTIL				
	Largo m.	Ancho m.	Area m <sup>2</sup>	N <sup>o</sup> Surcos	N <sup>o</sup> Plantas	Largo m.	Ancho m.	Area m <sup>2</sup>	N <sup>o</sup> Surcos	N <sup>o</sup> Plantas
d1: 0,93 x 0,30	5,60	4,00	22,40	6	80	3,72	3,00	11,16	4	40
d2: 1,12 x 0,30	5,60	4,00	22,40	5	66	3,36	3,32	11,16	3	33
d3: 1,40 x 0,30	5,60	4,00	22,40	4	53	2,80	3,98	11,16	2	26

### 3.5 Toma de Datos

Para medir el efecto de los tratamientos en estudio se consideraron las variedades siguientes:

#### 3.5.1 Días a Floración

Se consideró el número de días transcurridos desde la fecha del trasplante hasta cuando más del 50% de la población de cada parcela estuvo en floración.

#### 3.5.2 Altura de Plantas

La toma de datos de altura de plantas en centímetros, se hizo al inicio de la cosecha, midiendo la altura desde el suelo hasta el ápice de la planta.

#### 3.5.3 Rendimiento

La cosecha se realizó manualmente cuando los frutos estaban pintones, haciendo nueve cortes en todas las variedades, aunque al inicio los cortes fueron mínimos para las variedades Santa Cruz Angela y Santa Cruz Kada, comparados con los cortes de las variedades Homestead 24, Flora Dade y UC-82B y por el contrario, los últimos cortes fueron mínimos para éstas últimas variedades, ya que fueron las más precoces. La cose-

cha duró desde la última semana de marzo hasta la primera de mayo, tiempo en que se tomó datos del número de frutos por planta, seleccionando al azar seis plantas de la parcela útil, de modo que en cada corte se anotó el número y peso de frutos por planta. Para conocer el rendimiento también se pesó en cada corte el total de frutos cosechados en la parcela útil.

#### 4 Análisis Económico

Para el análisis económico se utilizó el método de presupuestos parciales del CIMMYT (4) Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, que es un método utilizado con el fin de obtener los costos y beneficios de los tratamientos alternativos, solo se toma en cuenta aquellos costos que difieren entre los tratamientos, es decir, los costos que varían. El término presupuesto parcial indica que éste no incluye todos los costos de producción -sólo los afectados- por las alternativas consideradas.

## IV- RESULTADOS

### 1 Días a Floración

El Cuadro A5 presenta los días a floración para las cinco variedades en estudio. El análisis de varianza muestra que no hay diferencia significativa entre distanciamientos, pero si entre variedades al nivel de 1% de probabilidad (Cuadro A6) siendo la variedad Santa Cruz Kada la que presentó floración más tardía, 60,6 días; y UC-82B la de floración más temprana con 46 días (Figura A5).

### 2 Altura de Plantas

Los datos de altura de plantas tomados al inicio de la cosecha se presentan en el Cuadro A7. El análisis de varianza determinó que para distanciamientos de siembra no se encontró diferencia significativa, pero entre variedades se determinó una alta significancia; la diferencia de altura se observa en el Cuadro A8 y Figura A6; puede notarse que las variedades Santa Cruz Angela y Santa Cruz Kada que son de crecimiento indeterminado presentaron la mayor altura y las variedades Homestead 24 - Flora Dade y UC-82B que son de crecimiento determinado presentaron las menores alturas.

### 3 Rendimiento

En cuanto al número de frutos por planta los datos se presentan en el Cuadro A9. El análisis de varianza determinó que para distanciamientos de siembra no se encontró diferencia significativa, pero sí alta significancia entre variedades. La variedad UC-82B resultó ser la de mayor número con 23,80 frutos por planta, las variedades Santa Cruz Angela y Santa Cruz Kada con 19,18 y 18,41 frutos por planta respectivamente, las de menor número fueron Flora Dade con 14,10 y Homestead 24 con 13,1 frutos por planta (Cuadro A10 y Figura A7).

Respecto al peso de frutos por planta obtenidos en los nueve cortes (Cuadro A11) el análisis de varianza determinó que para distanciamientos de siembra no se encontró diferencia significativa, pero sí alta significancia entre variedades. En el análisis con la prueba de Duncan se determinó que la variedad Flora Dade presentó el mayor peso de frutos por planta (1,90 kg.) entre las variedades restantes no hubo diferencia significativa (Cuadro A12 y Figura A8).

El rendimiento obtenido en kilogramos por hectárea se presenta en el Cuadro A13. Con el Analisis de varianza se determinó que para distanciamientos de siembra no se encontró diferencia significativa, pero entre variedades se determinó una alta significancia; siendo las variedades -



Flora Dade, UC-82B y Santa Cruz Kada las más rendidoras con 24 922,34; -  
23 801, 27 y 22 496,02 kilogramos por hectárea respectivamente, Santa -  
Cruz Angela y Homestead 24 las que presentaron el más bajo rendimiento se-  
gún prueba de Duncan para un nivel de confianza de 1% de probabilidad -  
(Cuadro A14 y Figura A9).

#### 4 Análisis Económico

Los costos para cada actividad que varía incluye todos los insumos utilizados como son mano de obra, materiales y equipo, se ha aplicado el costo de campo que es el precio de campo multiplicado por la cantidad de unidades físicas de un insumo que se necesita en un área determinada, por ejemplo si el precio de campo de las plantitas de tomate es de ¢ 0,045 - por planta y para el distanciamiento uno, se necesitan 35 842 plantas por hectárea , entonces el costo de campo de las plantas para este distanciamiento es de ¢ 1 612,89 por hectárea.

a) Precio promedio de tomate: ¢ 20.00/cajilla de 50 libras, equivalente a ¢ 0,88/kilogramo.

b) El número de plantas utilizadas se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 4: Número de plantas para cada distanciamiento

	DISTANCIAMIENTOS			TOTAL DE PLANTAS
	0,93 x 0,30 m	1,12 x 0,30 m	1,40 x 0,30 m	
Nº Plantas/parcela	80	66	53	
Nº de Parcelas	5	5	5	
Nº de Repeticiones	3	3	3	
Nº de Plantas	1 200	990	795	2 985

c) Semillero

- Costo de semillero.....	¢	135,56
- Número de plantas.....		2 985,00
- Costo por planta.....	¢	0,045

d) Transplante

- Costo de transporte.....	¢	64,80
- Número de plantas.....		2 985,00
- Costo por planta.....	¢	0,022

e) Fertilización

- Costo de fertilización.....	¢	99,00
- Número de plantas.....		2 985,00
- Costo por planta.....	¢	0,033

f) Tutorco, para esta actividad el costo por planta varía de acuerdo al tipo de crecimiento y número de surcos para cada distanciamiento, en el Cuadro 5 se muestran los datos.

Cuadro 5: Costo de tutoreo por planta para cada distanciamiento según el tipo de crecimiento.

- Costo del tutoreo..... C 280,00
- Metros hilo nylon utilizado..... 4 320,00
- Costo por metro de hilo nylon..... C 0,06

DISTANCIAMIENTO	PARAMETROS	CRECIMIENTO INDETERMINADO	CRECIMIENTO DETERMINADO
0.93 x 0.30 m	Metros/hilada	8	8
	Nº de hiladas	3	2
	Nº de surcos	6	6
	Metros utilizados	432	288
	Nº de plantas	240	240
	COSTO/PLANTA	C 0,108	C 0,072
1.12 x 0.30 m	Metros/hilada	8	8
	Nº de hiladas	3	2
	Nº de surcos	5	5
	Metros utilizados	360	240
	Nº de Plantas	198	198
	COSTO/PLANTA	C 0,109	C 0,073
1.40 x 0.30 m	Metros hilada	8	8
	Nº de hiladas	3	2
	Nº de surcos	4	4
	Metros utilizados	288	192
	Nº de plantas	159	159
	COSTO/PLANTA	C 0,108	C 0,072

g) Cosecha

- Costo de cosecha.....	¢	129,60
- Número de plantas.....		2 985,00
- Costo por planta.....	¢	0,043

En el Cuadro 4, se presenta el presupuesto parcial para las variedades y distanciamientos de siembra en el que los mayores ingresos brutos en cada variedad fueron, para Flora Dade al distanciamiento de 1,12 X 0,30 m, en segundo lugar UC-82B al distanciamiento de 0,93 X 0,30 m, Santa Cruz Kada y Homestead 24 al distanciamiento de 1,40 X 0,30 m y en último lugar Santa Cruz Angela al distanciamiento uno. Los ingresos obtenidos están en función del rendimiento, dado que el precio por kilogramo fué igual para todas las variedades.

Los menores costos de producción para todas las variedades fueron al distanciamiento de 1,40 X 0,30 m porque de acuerdo al menor número de plantas sembradas también fué menor la cantidad de insumos utilizados comparados con los distanciamientos restantes.

Los ingresos netos en orden de mayor a menor fueron para Flora Dade al distanciamiento dos que tuvo menos costos de producción que el distanciamiento uno y también fué el distanciamiento de mayor rendimiento; para UC-82B el mayor ingreso neto fué al distanciamiento tres, a pesar de

que en este se obtuvo el menor rendimiento que en los distanciamientos -  
restantes, pero dada la menor densidad de plantas los costos de producción  
fueron menores; en la variedad Santa Cruz Kada el ingreso neto fué mayor -  
al distanciamiento tres que también fué el de menor costo que los restan-  
tes, igualmente para la variedad Homestead 24 y para Santa Cruz Angela el  
mayor ingreso neto fué al distanciamiento uno, que también fué el de mayor  
rendimiento.

CUADRO 6 : Presupuesto parcial de evaluación de cinco variedades de Tomate a diferentes densidades de siembra.

VARIETADES DISTANCIAMIENTOS	S.C. ANGELA (V <sub>1</sub> )			S.C. KADA (V <sub>2</sub> )			HOMESTEAD 24 (V <sub>3</sub> )			FLORA DADE (V <sub>5</sub> )			UC-92B (
	d1	d2	d3	d1	d2	d3	d1	d2	d3	d1	d2	d3	d1
Densidad (plantas/ha)	35 842	29 761	23 809	35 842	29 761	23 809	35 842	29 761	23 809	35 842	29 761	23 809	35 842
Rendimiento Prom.(kg/ha)	21 589.01	18 393.07	17 879.33	21 762.25	22 443.25	23 382.56	19 970.13	18 046.59	21 839.90	24 336.92	26 463.56	23 966.54	24 761.05
Precio Promedio (C/kg)	0.83	0.85	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
Ingreso Bruto (C/ha)	18 998.33	16 185.70	15 733.81	19 158.78	19 750.06	20 488.65	17 573.71	15 880.99	19 219.11	21 416.48	23 287.93	21 090.55	21 787.72
<b>COSTOS VARIABLES</b>													
Valor de plantas (C 0.045/planta)	1 612.89	1 339.24	1 071.40	1 612.89	1 339.24	1 071.40	1 612.89	1 339.24	1 071.40	1 612.89	1 339.24	1 071.40	1 612.89
Transplante (C 0.022/planta)	778.52	654.74	523.79	778.52	654.74	523.79	778.52	654.74	523.79	778.52	654.74	523.79	778.52
Fertilización (C 0.033/planta)	1 182.78	982.11	785.69	1 182.78	982.11	785.69	1 182.78	982.11	785.69	1 182.78	982.11	785.69	1 182.78
Tutoreo (costo/planta)	0.108	0.109	0.108	0.108	0.109	0.108	0.072	0.073	0.072	0.072	0.073	0.072	0.072
Tutoreo (C/ha)	3 870.93	3 243.94	2 571.37	3 870.93	3 243.94	2 571.37	2 580.62	2 172.55	1 714.24	2 580.62	2 172.55	1 714.24	2 580.62
Cosecha (C 0.043/planta)	1 541.20	1 279.72	1 023.78	1 541.20	1 279.72	1 023.78	1 541.20	1 277.72	1 023.78	1 541.20	1 277.72	1 023.78	1 541.20
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (C/ha)</b>	<b>8 996.32</b>	<b>7 499.75</b>	<b>5 976.03</b>	<b>8 996.32</b>	<b>7 499.75</b>	<b>5 976.03</b>	<b>7 706.01</b>	<b>6 428.36</b>	<b>5 118.90</b>	<b>7 706.01</b>	<b>6 428.36</b>	<b>5 118.90</b>	<b>7 706.01</b>
<b>INGRESO NETO (C/ha)</b>	<b>10 902.01</b>	<b>8 686.15</b>	<b>9 757.78</b>	<b>10 162.46</b>	<b>12 250.31</b>	<b>14 512.62</b>	<b>9 867.70</b>	<b>9 452.63</b>	<b>14 100.21</b>	<b>13 710.47</b>	<b>16 859.57</b>	<b>15 971.65</b>	<b>14 083.71</b>

## V- DISCUSION

Respecto a los días a floración, la prueba de Duncan establece que la variedad UC82B fué la más precoz y en segundo lugar Flora Dade lo que es una ventaja sobre las variedades restantes porque a más precocidad el número de siembras por ciclo agrícola sería mayor.

De las variedades en estudio las de crecimiento indeterminado Santa Cruz Kada y Santa Cruz Angela presentaron mayor altura y las de crecimiento determinado las menores alturas, esta característica se constituye en una ventaja dado que según Casseres (3) y Petoseed Co. (21) estas últimas son variedades que pueden cultivarse con tutor o rastrero; en caso de utilizar tutor el número de hiladas es menor en relación con las de crecimiento indeterminado y si se cultiva rastrero los costos de producción disminuyen, lo que está de acuerdo con Cámara (2) quien menciona que en Brasilia con el sistema rastrero se redujeron los costos de producción hasta en un cincuenta por ciento y en ésta investigación, éste se redujo hasta un treinta y tres por ciento.

El mayor número de frutos fué para las variedades de pasta siendo mayor para UC-82B con 28,80 frutos; en cambio las variedades de mesa presentaron el menor número de frutos dada su naturaleza pues su fruto es de

mayor tamaño. A pesar de que entre los distanciamientos de siembra no -  
hubo diferencia, el mayor número de frutos se observó en las mayores den-  
sidades 0,93 X 0,30 y 1,12 X 0,30 m. lo que concuerda con Holle y Montes  
(17), Duarte y Gómez (8) quienes determinaron que una alta densidad de  
siembra produce mayor cantidad de frutos totales.

El mayor peso promedio de frutos por planta fue para Flora Dade -  
con 1,90 kg. pues los frutos fueron los de mayor tamaño y más suculentos  
en relación al resto de variedades en las que según la prueba de Duncan -  
no hubo diferencia significativa, siendo por lo tanto el tamaño de frutos  
en estas variedades muy similar, aunque el menor peso de frutos fué para  
Santa Cruz Angela con 1,35 kg, estos resultados coinciden con los encon-  
trados por Duarte et al (6) pues en su estudio dicha variedad manifestó  
menor peso de frutos en relación a Flora Dade.

Entre las variedades de mesa el mayor rendimiento por parcela se  
obtuvo con Flora Dade, también por haber sido los frutos de mayor tamaño;  
y en las variedades de pasta el mayor rendimiento fué para UC-82 B que -  
fué la variedad de mayor número de frutos por planta; y el menor rendi-  
miento fué para Santa Cruz Angela estos resultados no concuerdan con los  
encontrados por Funez y Sorto Machado (16) que en ensayo comparativo de va-  
riedades el rendimiento de Flora Dade fué menor que el de Santa Cruz An-  
gela. En términos generales los mayores rendimientos se obtuvieron en -



las mayores densidades de siembra lo que concuerda con Holle y Montes (17), Duarte y Valencia (10), Paz (22), Duarte y Gómez (8) quienes determinaron que una alta densidad de siembra produce mayor rendimiento total en peso, y con Velez y Duarte (28) que obtuvieron los mayores rendimientos al utilizar las mayores densidades.

En cuanto al análisis económico los costos de producción fueron menores en el distanciamiento de 1,40 X 0,30 m, ya que por permitir una menor densidad de plantas se utiliza menor cantidad de insumos incluyendo la mano de obra. Los mayores beneficios netos fueron para Flora Dade a distanciamiento de 1,12 X 0,30 m. que también fué el de mayor rendimiento a menos costos de producción que el distanciamiento de 0,93 X 0,30 en segundo lugar el mayor beneficio neto fué para UC-82 B. al distanciamiento de 1,40 x 0.30 m. por la razón antes expuesta, aunque el rendimiento fué mayor para el distanciamiento de 0,93 X 0,30 m. En las variedades Santa Cruz Kada y Homestead 24 el mayor beneficio fué en el distanciamiento de 1,40 X 0,30 metros que también fue el de menor costo de producción (cuadro 6).

## VI- CONCLUSIONES

En cuanto a los días a floración la variedad UC-82 B fué la más precoz entre las variedades de pasta y Flora Dade entre las variedades de mesa.

La altura de plantas fué menor para UC-82 B y en segundo lugar Flora Dade.

El mayor número de frutos por plantas se obtuvo en la variedad UC-82 B.

El peso de frutos por planta fué mayor para la variedad Flora Dade ya que por ser una variedad de mesa los frutos son de mayor tamaño y más suculentos que los de pasta.

Las variedades Flora Dade, UC-82 B y Santa Cruz Kada fueron las que mostraron los mayores rendimientos con 24 922,34; 23 801,27 y 22 496,02 kg/ha respectivamente, y el menor rendimiento fué para Santa Cruz Angela con 19 287,14 kg/ha.

A pesar que los distanciamientos en estudio produjeron iguales efectos en el rendimiento, el costo de producción para todas las variedades fué menor a distanciamiento de 1,40 X 0,30 m. El mayor in-

greso neto fué para Flora Dade al distanciamiento de 1,12 X 0,30 m. seguido de UC-82 B a distanciamiento de 1,40 X 0,30 m, a pesar de que el rendimiento fué mayor a distanciamientos de 0,93 X 0,30 m.

Para las variedades Santa Cruz Kada y Homestead 24 el mayor ingreso neto fué a distanciamiento de 1,40 X 0,30 m, que fué el de mayor rendimiento y menor costo de producción.

## VII- RECOMENDACIONES

Se recomienda la siembra de la variedad UC-82 B si el fin de la producción es tomate de pasta y si el fin es producir tomate de mesa, sembrar la variedad Flora Dade ya que estas fueron las de mayor rendimiento, más precoces y de menor altura; estas características son una ventaja por poder hacer mayor número de siembras por ciclo agrícola, - utilizar pocas hiladas en el tutoreo o bien sembrarse sin tutor.

Aunque no hubo diferencia entre los distanciamientos de siembra, se recomienda utilizar el distanciamiento de 1,40 X 0,30 m dado que fué el de menores costos de producción para todas las variedades en estudio.

Realizar trabajos de investigación evaluando otras variedades además que las que resultaron más rendidoras y distanciamientos de siembra que mejoren aún más los rendimientos de la zona, e involucrar a los agricultores en el manejo de los ensayos.

## VIII- BIBLIOGRAFIA

- 1 BRANDEN, D.A.; RAMIREZ, D. 1979. Producción de tomate fresco en la Cooperativa Las Cañas, Comayagua, Honduras, In Reunión Anual del PCCMCA (24, 1979, Tegucigalpa, Honduras). Memoria Tegucigalpa, Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. v. 4 p. H 36/1-9.
- 2 CAMARA, F.L.A. 1985. A cultura rasteira do tomateiro no planalto Central Goiano. Goiana. Empresa Goiana do Pesquisa Agropecuaria. Circular Técnica No. 09 26 p.
- 3 CASSERES, E 1980. Producción de hortalizas, 3 ed. Lima, Perú. IICA, Libros y materiales educativos No. 42. p. 13-16.
- 4 CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Ed. rev. México D.F. p. 20-28.
- 5 DIAZ, S. 1983. Densidad de plantación en dos variedades de tomate industrial, República Dominicana. In Reunión anual del PCCMCA (29, 1983, Panamá). Memoria. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. v. 3, H16/1-9.
- 6 DUARTE, O.; GOMEZ, J.; TOBAR PALOMO, C.A.; MONTES, A. 1979. Ensayo comparativo de seis cultivares de tomate durante el período lluvioso (mayo-julio). In El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de avances de Grupo de Investigación en hortalizas. s.l. p. 92-93.

- 7 \_\_\_\_\_.; GOMEZ, J.; TOBAR PALOMO, C.A. MONTES, A.; GODINEZ, R.-  
1979. Ensayo comparativo de veinte cultivares de tomate bajo sistema de espalderas (época lluviosa) cultivar Santa Cruz - Angela. In El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de avances grupo de Investigación en hortalizas. s.l. p. 97-101.
- 8 \_\_\_\_\_.; GOMEZ, J.; MONTES, A. 1979. Ensayo de densidades de siembra en cultivo con espalderas (época lluviosa) cultivar Santa Cruz Angela. In En El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de avances grupo de Investigación en Hortalizas. s.l. p. 94-96.
- 9 \_\_\_\_\_.; RUIZ J.; MONTES, A. 1979. Siembra de parcela demostrativa de tomate (cv. Santa Cruz Angela) en Candelaria de la Frontera Santa Ana, El Salvador. In El Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Informe de avances Grupo de Investigación en Hortalizas. s.l. p. 102-103.
- 10 \_\_\_\_\_.; VALENCIA, M.; MONTES, A. 1979. Ensayo de densidad de siembra de tomate (cultivar Hope #1) bajo sistema de espalderas. In Reunión Anual del PCCMCA (25, 1979, Honduras). memoria. Tegucigalpa, Honduras, Secretaría de Recursos Naturales. v.4, p. H3/1-5.

- 11 EL SALVADOR. DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA.- 1986  
Anuario de Estadísticas agropecuarias 1986-1987. San Salvador, El Salvador. p. 10.
- 12 EL SALVADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA: GERENCIA REGIONAL II. IICA. 1982. Alternativas Tecnológicas de -- producción de maíz, frijol, arroz, tomate, chile, dulce, papa y pepino. San Salvador, El Salvador. p. I/39.
- 13 EL SALVADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA: IICA. 1984. Módulo de producción de tomate. San Salvador, El Salvador. p. 21.
- 14 F.A.O. 1972. Proyecto de Producción de hortalizas. La diversificación agrícola en zonas en que se cultiva café y otras zonas en El Salvador. s.l p. 20.
- 15 FUNDACION SALVADOREÑA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL FUNDACION CHILE. 1985. Diagnóstico de diversificación agrícola para El Salvador. p. 133.
- 16 FUNEZ, R.M.; SORTO MACHADO, A. 1985. Ensayo comparativo de cultivares de tomate en la estación Experimental de Comayagua - Honduras. In Reunión Anual del POCMCA (31, 1985, San Pedro Sula, Cortés Honduras). Memoria. San Pedro Sula, Honduras Secretaría de Recursos. p. 300-306.

- 17 HOLLE, M.; MONTES, A. 1982. Manual para enseñanza práctica de producción de hortalizas. San Jose Costa Rica, IICA Libros y Materiales Educativos No. 52. p. 33.
- 18 INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. 1970. Guía para la exportación de productos agrícolas no tradicionales. Guatemala. p. 57.
- 19 LAGOS, J.A. 1981. Malezas frecuentes en El Salvador. San Andrés El Salvador, CENTA. V.1.
- 20 MONTES, A. 1979. Datos básicos sobre el cultivo de hortalizas. San Andrés, La Libertad, El Salvador, CENTA, p.10.
- 21 PETOSEED,CO, INC. 1985. Semillas para el mundo, California - U.S.A p. 48-56.
- 22 PAZ, E. 1979. Efecto de la distancia entre hileras sobre el comportamiento de cuatro variedades de tomate, avances. In Reunión Anual del FCCMCA (25, 1979, Tegucigalpa, Honduras). Memoria. Tegucigalpa, Honduras, Secretaría de Recursos. V.4. H39/1-7.
- 23 RICO NAVEZ, M.A. 1974. Las nuevas clasificaciones y los suelos de El Salvador, Universidad de El Salvador p. 98.



- 24 SAXENA,G.K.; HALSEY,L.H. 1974 Evaluation of tomato cultivars for commercial production in Guayana. In Guayana. In Annual Meeting American Society for Horticultural Science (22, 1974), Santo Domingo, República Dominicana).  
Proceedings, s.l. American Society for Horticultural Science. p. 206-215.
- 25 TAMARO. D. 1981. Manual de horticultura. 9 ed. México, D.G. Gilli. p. 371-393.
- 26 TOBAR, C.A.; PEREZ, R.C. 1986. Ensayo de densidades y modalidades de siembra en tomate. San Andrés. La Libertad. El Salvador, CENTA. p.15.
- 27 VAN HAEDF, J.N. 1983. tomates; manual para educación agropecuaria. 2 ed. México. D.F. Trillas. p. 54.
- 28 VELEZ FORTUÑO, J,; DUARTE. O. 1976. Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de variedades de tomate en El Salvador, - Centro américa. In Conferencia Anual de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas Región Tropical (23, 1976, Puerto Rico). Actas. Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas Región Tropical. p. 281-289.

IX- A N E X O S

CUADRO A1 : Superficie cultivada de Hortalizas en El Salvador-  
(Hectáreas) por Departamento, según el III Censo  
Agropecuario.

DEPARTAMENTO	TOMATE	SANDIA	MELON	OTRAS HORTALIZAS	TOTAL
AHUACHAPAN	49,2	14,4	46,5	5,1	115,2
SANTA ANA	70,8	179,0	12,7	60,8	323,3
SONSONATE	183,1	90,9	39,7	48,9	362,6
CHALATENANGO	18,3	165,4	8,6	40,6	232,9
LA LIBERTAD	123,8	65,9	11,2	176,0	376,9
SAN SALVADOR	197,7	48,0	6,5	96,1	348,3
CUSCATLAN	143,7	68,0	6,1	32,6	250,4
LA PAZ	40,8	67,1	39,9	8,2	156,0
CABAÑAS	36,8	22,6	1,0	12,6	73,0
SAN VICENTE	135,0	90,9	11,6	136,8	374,3
USULUTAN	51,8	134,0	128,4	35,4	349,6
SAN MIGUEL	148,6	89,6	21,9	39,1	299,2
MORAZAN	251,4	31,7	28,1	69,2	380,4
LA UNION	35,0	603,8	7,0	38,1	683,9
T O T A L	1 486,0	1 671,3	369,2	799,5	4 326,0

FUENTE: III Censo Agropecuario 1970-71; Dirección General de Economía  
Agropecuaria ( M A G ).-

**CUADRO A2: Superficie, Producción y Rendimiento de Tomate en los Años agrícolas 1983/84, 1984/85, 1985/86, y 1986/87 en El Salvador.**

AÑO AGRICOLA	SUPERFICIE	PRODUCCION		RENDIMIENTO
		VOLUMEN	UNIDAD	
1983/84	2 450 Mz	568 400	QQ	232 QQ/Mz
	1 715 Ha	25 836 363	Kg	15 064,93 Kg/ha
1984/85	2 500 Mz	565 000	QQ	234 QQ/Mz
	1 750 Ha	26 590 909	Kg	15 194,80 Kg/ha
1985/86	2 700 Mz	648 000	QQ	240 QQ/Mz
	1 890 Ha	29 454 545	Kg	15 584,41 Kg/ha
1986/87	2 700 Mz	621 000	QQ	230 QQ/Mz
	1 890 Ha	28 168 560	Kg	14 904 Kg/ha

**FUENTE:** Anuario de Estadísticas Agropecuarias, Dirección General de Economía Agropecuaria (M A G).-

# CUADRO A3 . Análisis Químico del Suelo.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
CENTRO DE TECNOLOGÍA AGRÍCOLA

PROGRAMA NACIONAL DE FERTILIDAD Y ANÁLISIS DE SUELOS

DEPARTAMENTO DE SUELOS

Tel. 20 30 66

San Andrés, Ciudad Arce, Depto. de La Libertad

NOMBRE DEL AGRICULTOR: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DE LA FINCA: Cooperativa San Antonio Zacamil  
 CANTÓN: Zacamil  
 MUNICIPIO: Candelaria DEPTO.: Santa Ana  
 No. DE CARTA: \_\_\_\_\_

Fecha entrada de la muestra: 2-12-86  
 Fecha de análisis: 3-12-86  
 Fecha envió de resultados y sugerencias: \_\_\_\_\_

560

2509

DIRECCIÓN A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS:

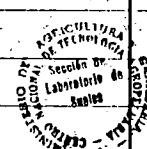
NOMBRE: Validación Región L

DIRECCIÓN: Santa Ana

NUMERO DE LABORATORIO	MUESTRA No. 1	MUESTRA No.	MUESTRA No.	MUESTRA No.	MUESTRA No.
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA					
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (Capa Arable o Subsuperficial)	30 cm				
UTILIZARA RIEGO (SI O NO)?	SI				
AREA REPRESENTADA POR LA MUESTRA (Número de Manzanas)	3				
CULTIVO ANTERIOR	ARROZ				
RENDIMIENTO OBTENIDO (Quintales por Manzana)					
INDIQUE FORMULA DE FERTILIZANTE USADO	20-20-0				
INDIQUE QUANTALS DE FERTILIZANTE APLICADO (POR MANZANA)	1 SACO				
CULTIVO QUE DESEA FERTILIZAR	TOMATE				
MES EN QUE SIEMBRARA	DIC/ENERO				
EDAD DEL CULTIVO PERENNE					
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	PLANO				

## RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS

TEXTURA	Fco. Arcilloso				
PH EN AGUA	6.2 E.A				
FOSFORO (ppm P)	27 A				
POTASIO (ppm K)	175 A				



JEFE DE LABORATORIO

Dra. Lidys Ramos Cruz.

El análisis determina el grado de solubilidad de los elementos en el suelo el cual debe interpretarse:

Las recomendaciones se ven en el reverso.

CUADRO A4: Formato de Hoja de Tecnología

SISTEMA SIMPLE / HOJA DE TECNOLOGIA /

Doc. \_\_\_\_\_

Re.: \_\_\_\_\_

CULT/	ACT/	Nº	Año:										
<u>DESCRIPCION/RECOMENDACIONES</u>													
<u>PERIODICIDAD/DURACION</u>													
<u>MANO DE OBRA</u>													<u>TOTALES</u>
<u>MATERIALES</u>													
<u>EQUIPO</u>													
<u>POR CONTRATO</u>													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	<u>TOTALES</u>
M. de Obra													
Materiales													
Equipo													
Por Contrato													
<b>TOTALES</b>													

CUADRO A5 Datos de días a floración de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1 987.

DISTANCIAMIENTOS	VARIEDADES	REPETICIONES			TOTALES	$\bar{X}$
		I	II	III		
d1: 0,93x0,30 m	V1: S.C. Angela	55	56	57	168	56
d1: 0,93x0,30 m	V2: S.C. Kada	59	61	62	182	60,7
d1: 0,93x0,30 m	V3: Homestead 24	53	51	53	157	52,3
d1: 0,93x0,30 m	V4: Flora Dade	49	50	50	149	49,7
d1: 0,93x0,30 m	V5: UC 82-B	45	47	47	139	46,3
SUB-TOTAL		201	265	269	795	53
d2: 1,12x0,30 m	V1: S.C. Angela	56	55	56	167	55,7
d2: 1,12x0,30 m	V2: S.C. Kada	60	61	61	182	60,7
d2: 1,12x0,30 m	V3: Homestead 24	54	54	53	161	53,7
d2: 1,12x0,30 m	V4: Flora Dade	49	50	50	149	49,7
d2: 1,12x0,30 m	V5: UC 82-B	46	46	46	138	46
SUB-TOTAL		265	266	266	797	53,16
d3: 1,40x0,30 m	V1: S.C. Angela	56	55	57	168	56
d3: 1,40x0,30 m	V2: S.C. Kada	59	61	62	182	60,7
d3: 1,40x0,30 m	V3: Homestead 24	54	52	53	159	53
d3: 1,40x0,30 m	V4: Flora Dade	49	49	50	148	49,3
d3: 1,40x0,30 m	V5: UC 82-B	45	46	46	137	45,7
SUB-TOTAL		263	263	268	794	52,94
TOTAL REPETICIONES		789	794	803	2 386	53,02

CUADRO A6: Análisis de Varianza de días a floración de cinco variedades de Tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera 1. 987.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Repeticiones	2	6,71	3,36	4,25 n.s.	6,94	18
Distanciamientos	2	0,31	0,16	0,20 n.s.	6,94	18
Error a	4	3,16	0,79			
Parcelas Grandes	8					
Variedades	4	1151,87	287,97	449,95 **	2,78	4,22
Inter. (DxV)	8	3,47	0,43	0,67 n.s.	2,36	3,36
Err	24	15,46	0,64			
TOTAL	44	1180,98				

$$L_s = t_{\alpha} \quad S\bar{x} \implies S\bar{x} \quad \sqrt{\frac{CME}{Dx}} = \sqrt{\frac{0,64}{9}} = 0,267$$

POSICION $\bar{X}$	2	3	4	5
$t$ Multiple	3,96	4,14	2,24	4,33
$t$ (tablas) 0,01				
$L_s$ de Duncan entre promedio	1,06	1,11	1,13	1,16

X 0,267

	$V_2: 60,67$	$V_1: 55,89$	$V_3: 53$	$V_4: 49,56$	$V_5: 46$
$V_5: 46$	14,67**	9,89**	7,**	3,56**	-
$V_4: 49,56$	11,11**	6,33**	3,44**	-	
$V_3: 53$	7,67**	2,89**	-		
$V_1: 55,89$	4,78**	-			
$V_2: 60,67$	-				

$V_2 > V_5, V_4, V_3, V_1$   
 $V_1 > V_5, V_4, V_3$   
 $V_3 > V_5, V_4$   
 $V_4 > V_5$



CUADRO A7: Altura de plantas en centímetros de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, al inicio de la cosecha, Candelaria de la Frontera, 1987.

DISTANCIAMIENTOS	VARIEDADES	REPETICIONES			TOTALES	$\bar{X}$
		I	II	III		
d1: 0,93x0,30 m	V1: S.C. Angela	74,6	95,1	92,7	262,4	87,5
d1: 0,93x0,30 m	V2: S.C. Kada	71,6	94,8	78,1	244,5	81,5
d1: 0,93x0,30 m	V3: Homestead 24	53,7	64,1	55,5	173,3	57,8
d1: 0,93x0,30 m	V4: Flora Dade	53	56,2	64,3	173,5	57,8
d1: 0,93x0,30 m	V5: UC 82-B	35,8	51,9	52,8	140,5	46,8
SUB-TOTAL		288,7	362,1	343,4	994,2	331,4
d2: 1,12x0,30 m	V1: S.C. Angela	79,3	88,8	82,8	250,9	83,6
d2: 1,12x0,30 m	V2: S.C. Kada	88,1	87,7	91,10	266,9	88,9
d2: 1,12x0,30 m	V3: Homestead 24	59,8	56,8	64,6	181,2	60,4
d2: 1,12x0,30 m	V4: Flora Dade	53,3	55,5	66,6	175,4	58,5
d2: 1,12x0,30 m	V5: UC 82-B	39,6	49,1	54,2	142,9	47,6
SUB-TOTAL		320,1	337,9	359,3	1,017,3	339
d3: 1,40x0,30 m	V1: S.C. Angela	71,9	85	86,1	243	81
d3: 1,40 x0,30 m	V2: S.C. Kada	87,6	93,9	97,5	279	93
d3: 1,40 x0,30 m	V3: Homestead 24	58,9	63,2	61,1	183,2	61
d3: 1,40 x0,30 m	V4: Flora Dade	52,9	50,3	64,6	167,8	55,9
d3: 1,40x0,30 m	V5: UC 82-B	45,7	49,6	47,2	142,5	47,5
SUB-TOTAL		317	342	356,5	1,015,5	338,4
TOTAL REPETICIONES		925,8	1 042	1 059,2	3 027	336,2

CUADRO A8: Análisis de Varianza de altura de plantas en centímetros, al inicio de la cosecha de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Repeticiones	2	702,08	315,04	7,25		
Distanciamientos	2	22,01	11,01	0,23		
Error a	4	193,67	48,42			
Variedades	4	11 296,34	2 824,08	121,41**		
Interac. (DxV)	8	275,50	34,44	1,48n.s.		
Error B	24	558,12	23,26			
TOTAL	44	13 047,72				

n.s. = No significativo

\*\* = Significativo al 1% de probabilidad

$$L_s = \sqrt{\frac{23,26}{9}} = 1,6076 \approx 1,61$$

Nº POSICION

$t$ Multiple $t$ (tablas) $\alpha$ 0.01	3,96	4,14	2,24	4,33
$L_s$ de Duncan entre promedio	6,37	6,66	6,83	6,97

X 1,61

	$V_2 = 87,82$	$V_1 = 84,03$	$V_3 = 59,74$	$V_4 = 57,41$	$V_5 = 47,32$
$V_5 = 47,32$	40,5**	36,71**	12,42**	10,09**	.-
$V_4 = 57,41$	30,41**	26,62**	2,33 n.s.	.-	
$V_3 = 59,74$	28,08**	24,29**	.-		
$V_1 = 84,03$	3,79 n.s.	.-			
$V_2 = 87,82$					

$V_2 > V_5, V_4, V_3$ , pero igual a  $V_1$

$V_1 > V_5, V_4, V_3$

$V_3 > V_5$  pero igual a  $V_4$

$V_4 > V_5$

CUADRO A9 Número de frutos promedio por planta (9 cortes) de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

DISTANCIAMIENTOS	VARIEDADES	REPETICIONES			TOTALES	$\bar{X}$
		I	II	III		
d1: 0,93x0,30 m	V1: S.C. Angela	18,97	22,30	20,11	61,38	20,46
d1: 0,93x0,30 m	V2: S.C. Kada	15,40	21,97	17,73	55,10	18,37
d1: 0,93x0,30 m	V3: Homestead 24	13,31	15,46	13,80	42,57	14,19
d1: 0,93x0,30 m	V4: Flora Dade	12,31	14,32	14,12	40,75	13,58
d1: 0,93x0,30 m	V5: UC 82-B	17,14	24,79	27,98	69,91	23,30
SUB-TOTAL		77,13	98,84	93,74	269,71	17,98
d2: 1,12x0,30 m	V1: S.C. Angela	17,80	20,29	18,30	56,39	18,80
d2: 1,12x0,30 m	V2: S.C. Kada	18,97	16,06	20,63	55,66	18,55
d2: 1,12x0,30 m	V3: Homestead 24	12,97	11,97	12,30	37,24	12,41
d2: 1,12x0,30 m	V4: Flora Dade	11,48	14,14	16,98	42,60	14,20
d2: 1,12x0,30 m	V5: UC 82-B	20,65	26,29	26,07	73,01	24,34
SUB-TOTAL		81,87	88,75	94,28	264,90	17,66
d3: 1,40x0,30 m	V1: S.C. Angela	16,63	19,47	18,80	54,90	18,30
d3: 1,40 x0,30 m	V2: S.C. Kada	20,81	17,30	16,80	54,91	18,30
d3: 1,40 x0,30 m	V3: Homestead 24	11,80	12,97	12,96	37,73	12,58
d3: 1,40 x0,30 m	V4: Flora Dade	13,80	14,46	15,16	43,42	14,47
d3: 1,40x0,30 m	V5: UC 82-B	25,04	21,21	25,02	71,27	23,76
SUB-TOTAL		88,08	85,41	88,74	262,23	17,48
TOTAL REPETICIONES		247,08	273	276,76	796,84	17,71

CUADRO A-10: Análisis de varianza de número de frutos promedio por planta de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Repeticiones	2	34,82	17,41	2,08 <sup>n.s</sup>	6,94	18
Distanciamientos	2	1,91	0,96	0,12 <sup>n.s</sup>	6,94	18
Error a	4	33,44	8,36			
Parcelas Grandes	8	70,17				
Variedades	4	670,48	167,62	39,26**	2,78	4,22
Inter. (DxV)	8	14,51	1,81	0,42	2,36	3,36
Error b	24	102,47	4,27			
TOTAL	44	857,63				

$$s_{\bar{x}} = \frac{\sqrt{CME}}{Dx} = \frac{\sqrt{4,27}}{9} = 0,689$$

No. DE POSICION	2	3	4	5
t Multiple	3,96	4,14	2,24	4,33
t (tablas) $\alpha$ 0.01				
s de Duncan entre promedio	2,73	2,85	2,92	2,98

x 0,689

	V <sub>5</sub> = 23.80	V <sub>1</sub> = 19.18	V <sub>2</sub> = 18.41	V <sub>4</sub> = 14.08	V <sub>3</sub> = 13.06
V <sub>3</sub> = 13,06	10,74**	6,12**	5,35**	1,02 <sup>n.s</sup>	-. -
V <sub>4</sub> = 14,08	9,72**	5,1 **	4,33**	-. -	
V <sub>2</sub> = 18,41	5,39**	0,77 <sup>n.s</sup>	-. -		
V <sub>1</sub> = 19,18	4,62**	-. -			
V <sub>5</sub> = 23,80	-. -				

V<sub>5</sub>            V<sub>3</sub> , V<sub>4</sub> , V<sub>2</sub> , V<sub>1</sub>  
V<sub>1</sub>            V<sub>3</sub> , V<sub>4</sub> pero igual a V<sub>2</sub>  
V<sub>2</sub>            V<sub>3</sub> , V<sub>4</sub>  
V<sub>4</sub>            =    V<sub>3</sub>

CUADRO A 11: Peso de frutos por planta en kilogramos (9 cortes) de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.

DISTANCIAMIENTOS	VARIETADES	REPETICIONES			TOTALES	$\bar{X}$
		I	II	III		
d1: 0,93x0,30 m	V1: S.C. Angela	1,37	1,54	1,48	4,39	1,46
d1: 0,93x0,30 m	V2: S.C. Kada	1,20	1,63	1,37	4,20	1,40
d1: 0,93x0,30 m	V3: Homestead 24	1,33	1,89	1,62	4,84	1,61
d1: 0,93x0,30 m	V4: Flora Dade	1,56	2,06	1,81	5,43	1,81
d1: 0,93x0,30 m	V5: UC 82-B	1,03	1,47	1,94	4,44	1,48
SUB-TOTAL		6,49	8,59	8,22	23,30	1,55
d2: 1,12x0,30 m	V1: S.C. Angela	1,34	1,41	1,15	3,90	1,30
d2: 1,12x0,30 m	V2: S.C. Kada	1,47	1,35	1,50	4,32	1,44
d2: 1,12x0,30 m	V3: Homestead 24	1,64	1,49	1,60	4,73	1,58
d2: 1,12x0,30 m	V4: Flora Dade	1,61	1,99	2,53	6,13	2,04
d2: 1,12x0,30 m	V5: UC 82-B	1,19	1,59	1,62	4,40	1,47
SUB-TOTAL		7,25	7,83	8,40	23,48	1,57
d3: 1,40x0,30 m	V1: S.C. Angela	1,25	1,36	1,24	3,85	1,28
d3: 1,40 x0,30 m	V2: S.C. Kada	1,60	1,37	1,41	4,38	1,46
d3: 1,40 x0,30 m	V3: Homestead 24	1,41	1,62	1,78	4,81	1,60
d3: 1,40 x0,30 m	V4: Flora Dade	1,80	1,79	1,95	5,54	1,85
d3: 1,40x0,30 m	V5: UC 82-B	1,49	1,29	1,66	4,44	1,48
SUB-TOTAL		7,55	7,43	8,04	23,02	1,53
TOTAL REPETICIONES		21,29	23,85	24,66	69,80	1,55

CUADRO A12: Análisis de varianza de peso de frutos por planta, en kilogramos de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. -- Candelaria de la Frontera, 1987.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Repeticiones	2	0,41	0,20	2,86 <sup>n.s</sup>	6,94	18
Distanciamientos	2	0,00	0,00	0,00	6,94	18
Error a	4	0,27	0,07			
Parcelas Grandes	8	0,68				
Variedades	4	1,66	0,42	10,50**	2,78	4,22
Inter. (DxV)	8	0,16	0,02	0,50 <sup>n.s</sup>	2,36	3,36
Error b	24	0,92	0,04			
TOTAL	44					

$$L_s = t_{\alpha} \times \frac{S_{\bar{x}}}{\sqrt{9}} = \frac{0,04}{3} = 0,0667$$

t Multiple t (tablas) $\alpha$ 0,01	3,96	4,14	2,24	4,33
$L_s$ de Duncan entre promedio	0,26	0,28	0,28	0,29

x 0,0667

	$V_4 = 1,90$	$V_3 = 1,60$	$V_5 = 1,48$	$V_2 = 1,43$	$V_1 = 1,35$
$V_1 = 1,35$	0,55**	0,25 <sup>n.s</sup>	0,13 <sup>n.s</sup>	0,08 <sup>n.s</sup>	-. -
$V_2 = 1,43$	0,47**	0,17 <sup>n.s</sup>	0,05 <sup>n.s</sup>	-. -	
$V_5 = 1,48$	0,42**	0,12 <sup>n.s</sup>	-. -		
$V_3 = 1,60$	0,30**	-. -			
$V_4 = 1,90$	-. -				

$$V_4 = V_1, V_2, V_5, V_3$$

$$V_3 = V_1 = V_2 = V_5$$

$$V_5 = V_1$$

CUADRO A13 Rendimiento en kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

DISTANCIAMIENTO	VARIETADES	I	II	III	TOTALES	$\bar{X}$
d <sub>1</sub> : 0,93x0,30 m	V <sub>1</sub> S.C. Angela	18 512,54	21 344,09	24 910,39	64 767,02	21 589,01
	V <sub>2</sub> S.C. Kada	20 286,74	24 874,55	20 125,45	65 286,74	21 762,25
	V <sub>3</sub> Homestead 24	20 358,42	22 544,80	17 007,17	59 910,39	19 970,13
	V <sub>4</sub> Flora Dade	21 003,58	27 043,01	24 964,16	73 010,75	24 336,92
	V <sub>5</sub> UC 82-B	18 602,15	26 971,33	28 709,68	74 283,16	24 761,05
SUB-TOTAL		98 763,43	122 777,78	115 716,85	337 258,06	22 483,87
d <sub>2</sub> : 1,12x0,30 m	V <sub>1</sub> S.C. Angela	18 100,36	19 928,31	17 150,54	55 179,21	18 393,07
	V <sub>2</sub> S.C. Kada	22 204,30	21 218,64	23 906,64	67 329,75	22 443,25
	V <sub>3</sub> Homestead 24	21 254,48	16 792,11	16 093,19	54 139,78	18 046,59
	V <sub>4</sub> Flora Dade	23 673,83	27 114,69	28 602,15	79 390,67	26 463,56
	V <sub>5</sub> UC 82-B	22 311,83	22 670,25	25 716,84	70 698,92	23 566,31
SUB-TOTAL		107 544,80	107 724,00	111 469,53	326 738,33	21 782,56
d <sub>3</sub> : 1,40x0,30 m	V <sub>1</sub> S.C. Angela	16 756,27	17 921,15	18 960,57	53 637,99	17 879,33
	V <sub>2</sub> S.C. Kada	25 905,02	21 236,56	22 706,09	69 847,67	23 282,56
	V <sub>3</sub> Homestead 24	20 913,98	23 172,04	21 433,69	65 519,71	21 839,90
	V <sub>4</sub> Flora Dade	22 544,80	22 562,72	26 792,11	71 899,63	23 966,54
	V <sub>5</sub> UC 82-B	23 602,15	21 827,96	23 799,28	69 229,39	23 076,46
SUB-TOTAL		109 722,22	106 720,43	113 691,74	330 134,39	22 008,96
TOTAL REPETICIONES		316 030,45	337 222,21	340 878,12	994 130,78	66 275,39
$\bar{X}$		21 068,70	22 481,48	22 725,21	22 091,80	22 091,80

CUADRO A14: Análisis de varianza del rendimiento en kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.

F de V	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	1%
Repeticiones	2	23 996 962,60	11 998 481,30	1,10 <sup>n.s</sup>	6,94	18,00
Distanciamientos	2	3 843 220,00	1 921 610,00	0,18 <sup>n.s</sup>	6,94	18,00
Error a	4	43 789 427,83	10 947 355,95			
Parcelas Grandes	8	71 629 605,54				
Variedades	4	211 874 740,00	52 968 685,00	9,47**	2,78	4,22
Inter. (DxV)	8	60 861 280,00	7 607 660,00	1,36 <sup>n.s</sup>	2,36	3,36
Error b	24	134 213 014,70	5 592 208,94			
TOTAL	44	478 578 639,30				

$$s = t \times \frac{S\bar{x}}{\sqrt{2}} = \frac{5,592,208,94}{9} = 788,26$$

	2	3	4	5
t Multiple t (tablas) $\alpha$ 0,01	3,96	4,14	2,24	4,33
s de Duncan entre promedio	3121,51	3263,40	3342,22	3413,16

x 788,26

	V <sub>4</sub> = 24 922,34	V <sub>5</sub> = 23 801,27	V <sub>2</sub> = 22 496,02	V <sub>3</sub> = 19 952,24	V <sub>1</sub> = 19 287,14
V <sub>1</sub> = 19 287,14	5 635,2**	4 514,13**	3 208,88 <sup>n.s</sup>	665,1 <sup>n.s</sup>	.-
V <sub>3</sub> = 19 952,24	4 970,1**	3 849,03**	2 543,78 <sup>n.s</sup>	.-	
V <sub>2</sub> = 22 496,02	2 426,32 <sup>n.s</sup>	1 305,25 <sup>n.s</sup>	.-		
V <sub>5</sub> = 23 801,27	1 121,07 <sup>n.s</sup>	.-			
V <sub>4</sub> = 24 922,34	.-				

V<sub>4</sub> > V<sub>1</sub>, V<sub>3</sub>, pero igual a V<sub>2</sub>, V<sub>5</sub>

V<sub>5</sub> > V<sub>1</sub>, V<sub>3</sub>, pero igual a V<sub>2</sub>

V<sub>2</sub> > V<sub>1</sub> = V<sub>3</sub>

V<sub>3</sub> = V<sub>1</sub>



PROYECTO DE PRODUCCIÓN DE  
HORTALIZAS

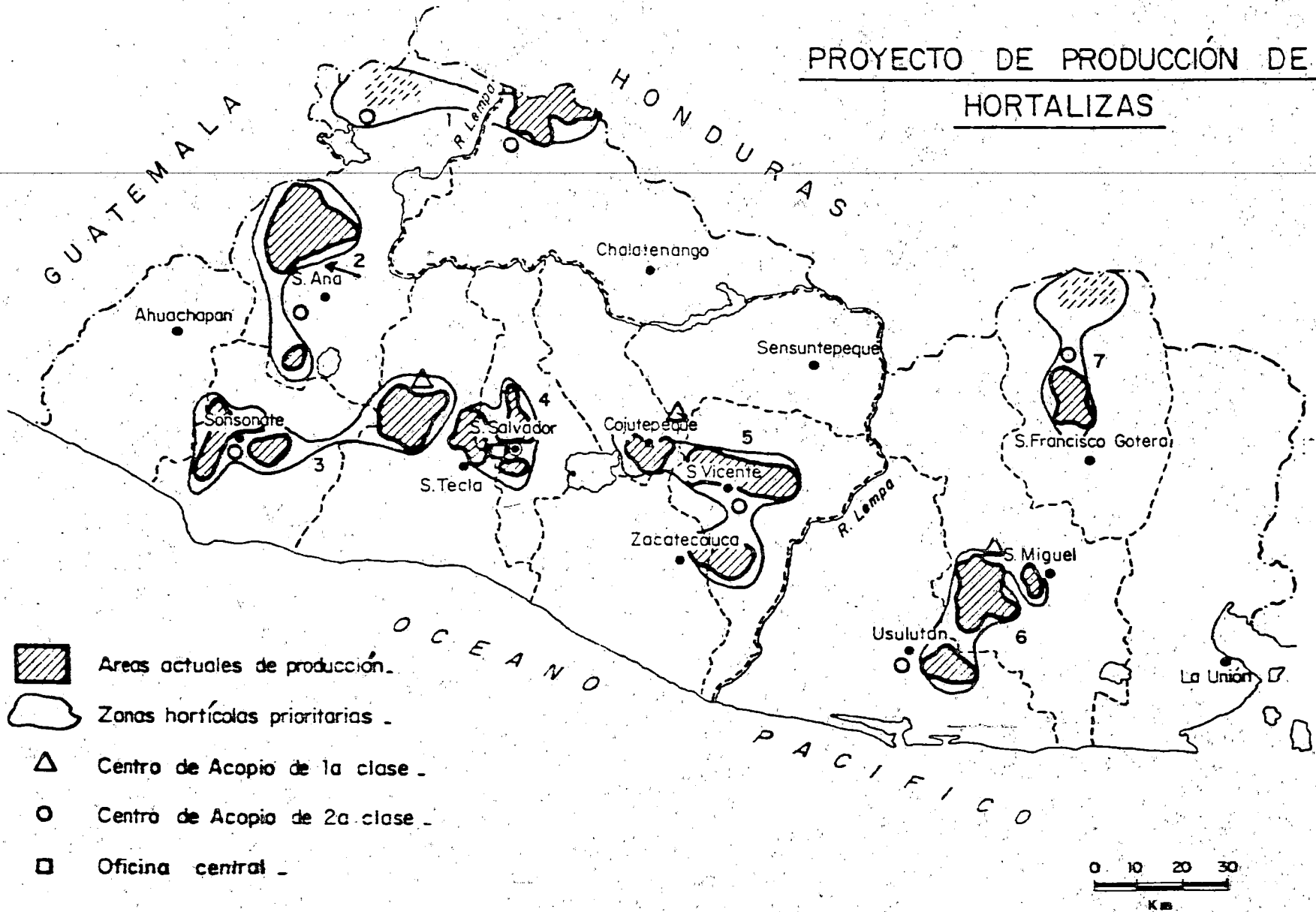


Figura A1 : Areas de Producción de Hortalizas en El Salvador, 1971.-

FUENTE: F.A.O. 1972, - Proyecto de Producción de Hortalizas.

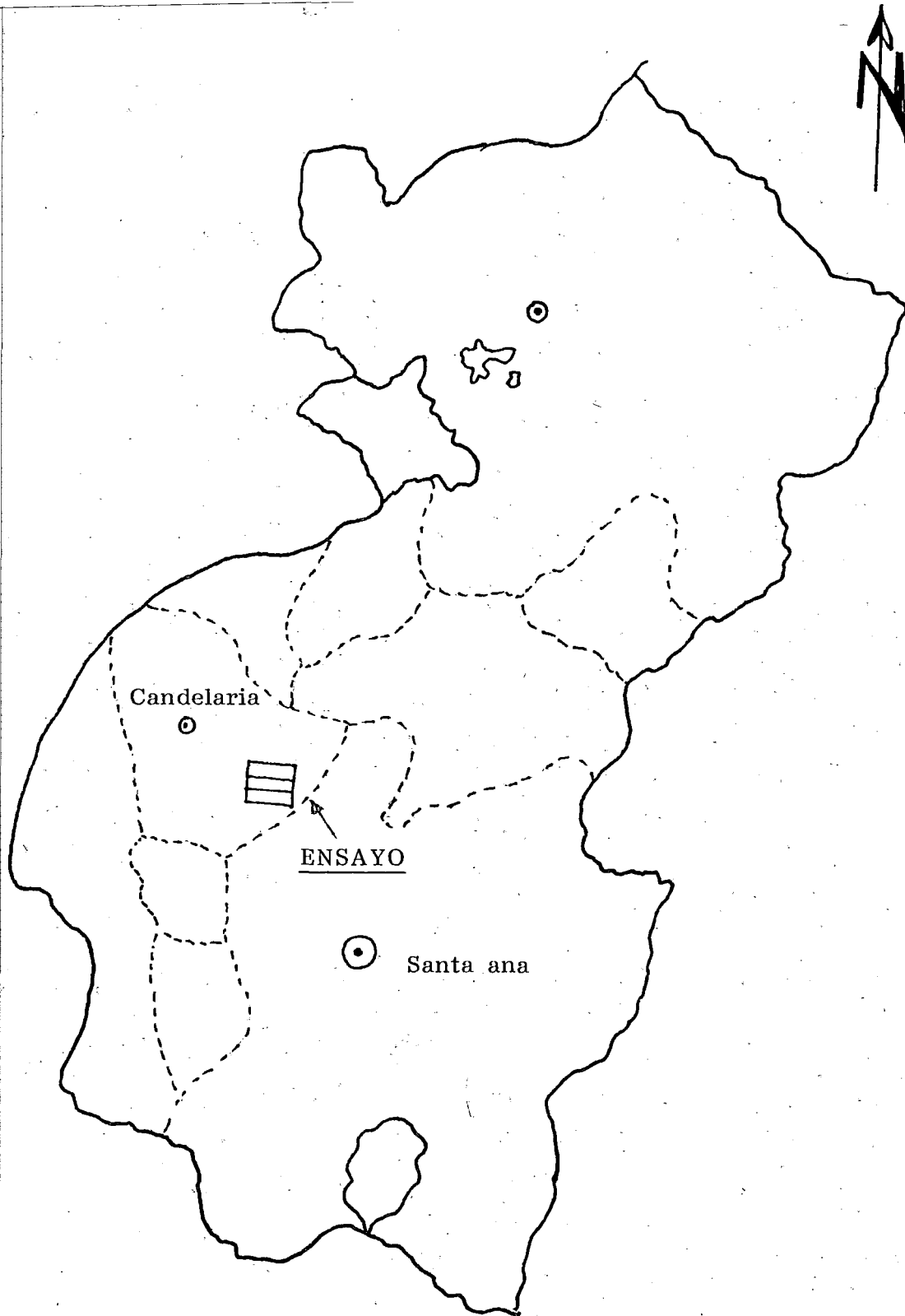


Figura A2: Localización del ensayo de variedades y densidades de siembra en tomate, Candelaria de la Frontera, 1987.

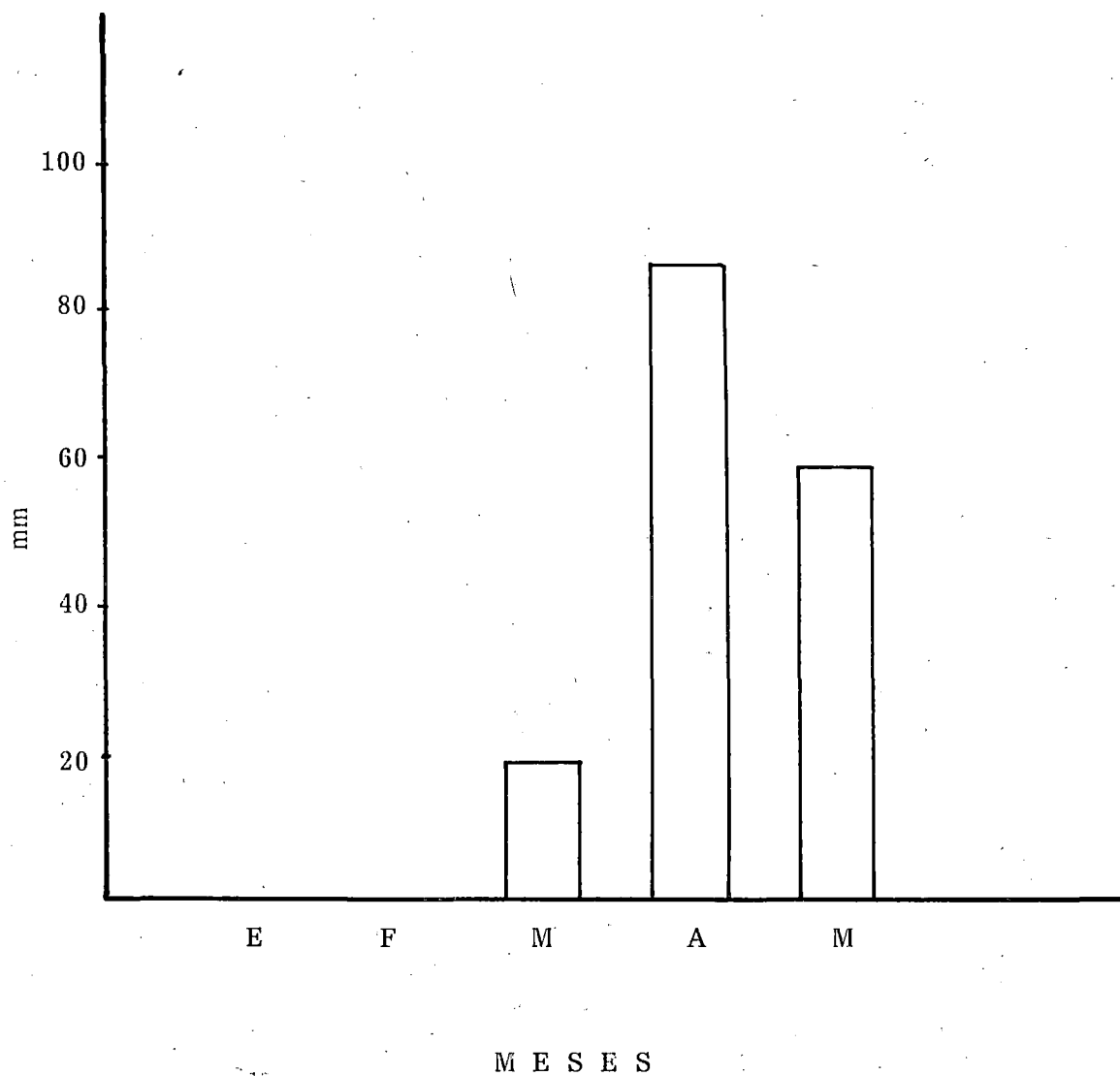


Figura A3: Precipitación pluvial en mm de agua durante el período de ensayo. Enero a Mayo 1987.

FUENTE: Estación meteorológica de Candelaria de la Frontera, 1987.

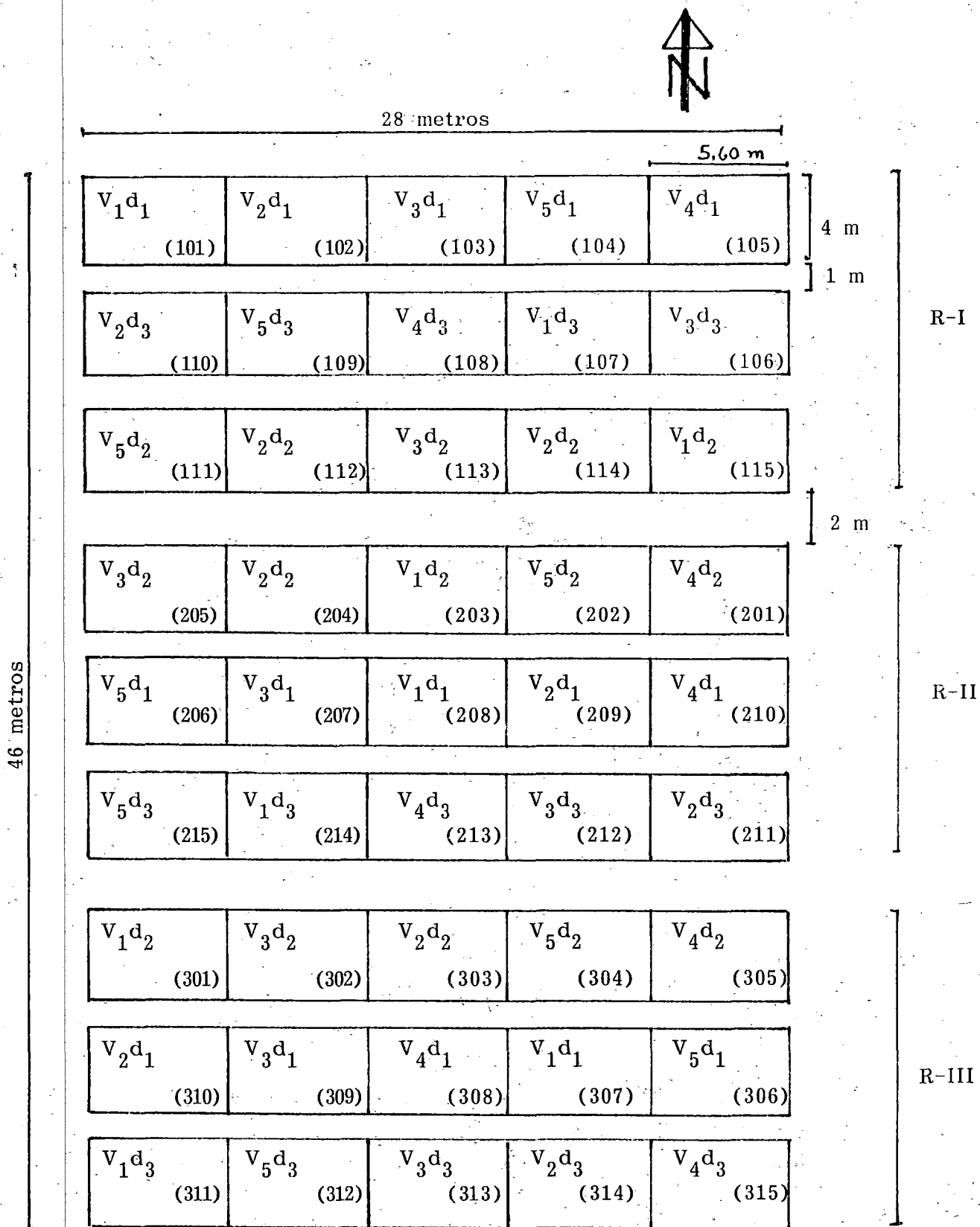


Figura A4: Distribución de parcelas en el campo de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra, Candelaria de la Frontera, 1987.

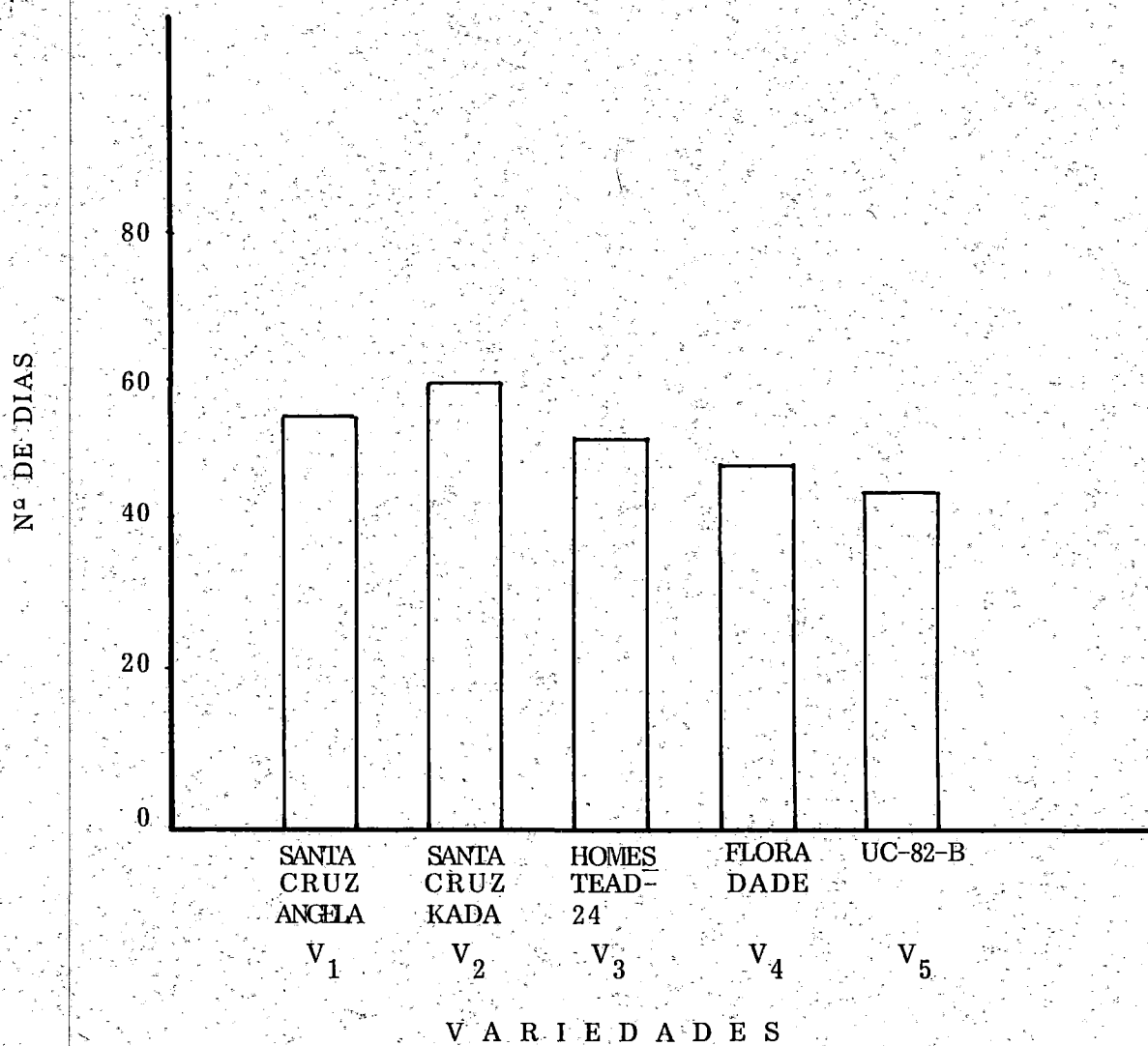


Figura A5: Días a floración de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

ALTURA DE PLANTAS (CMS)

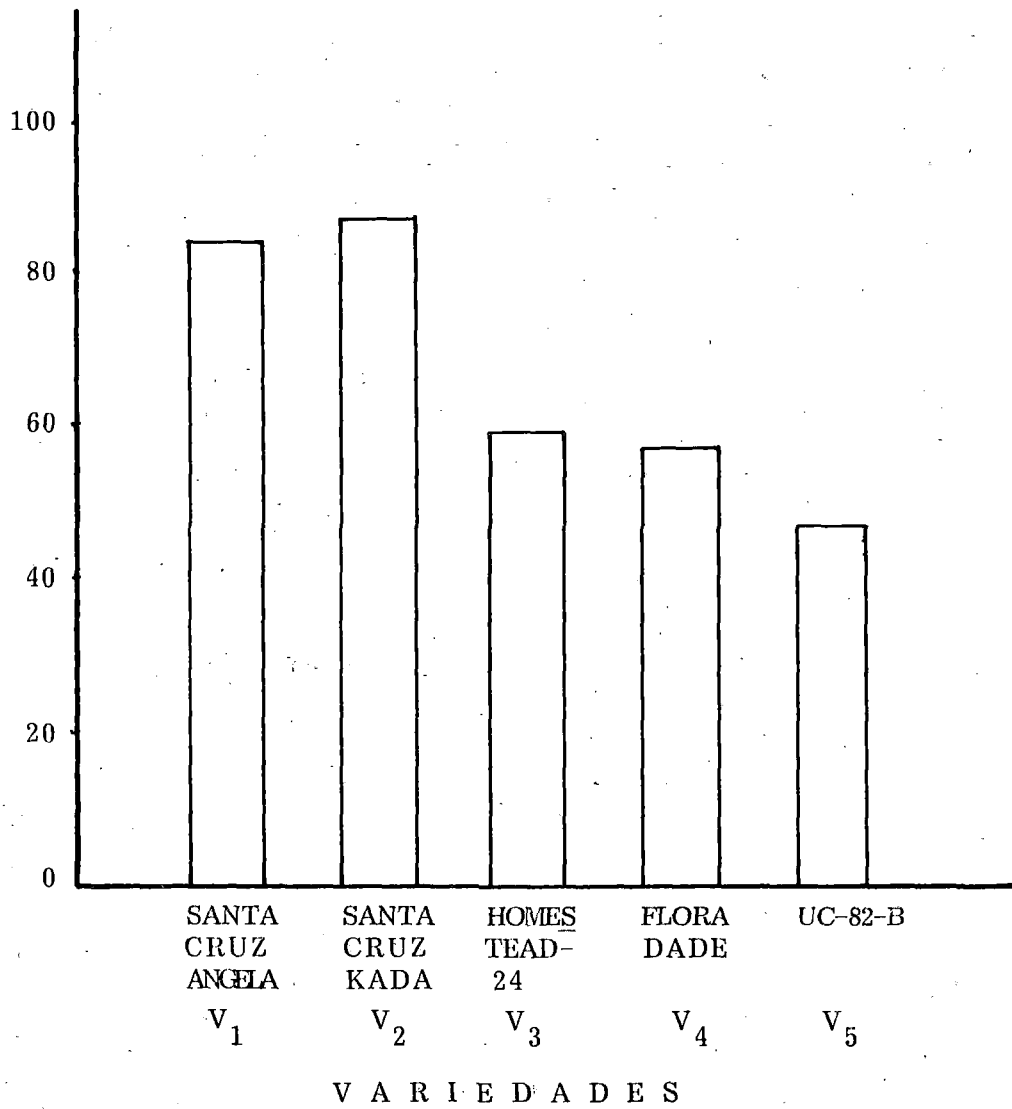


Figura A6: Altura de plantas en centímetros al inicio de la cosecha, de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

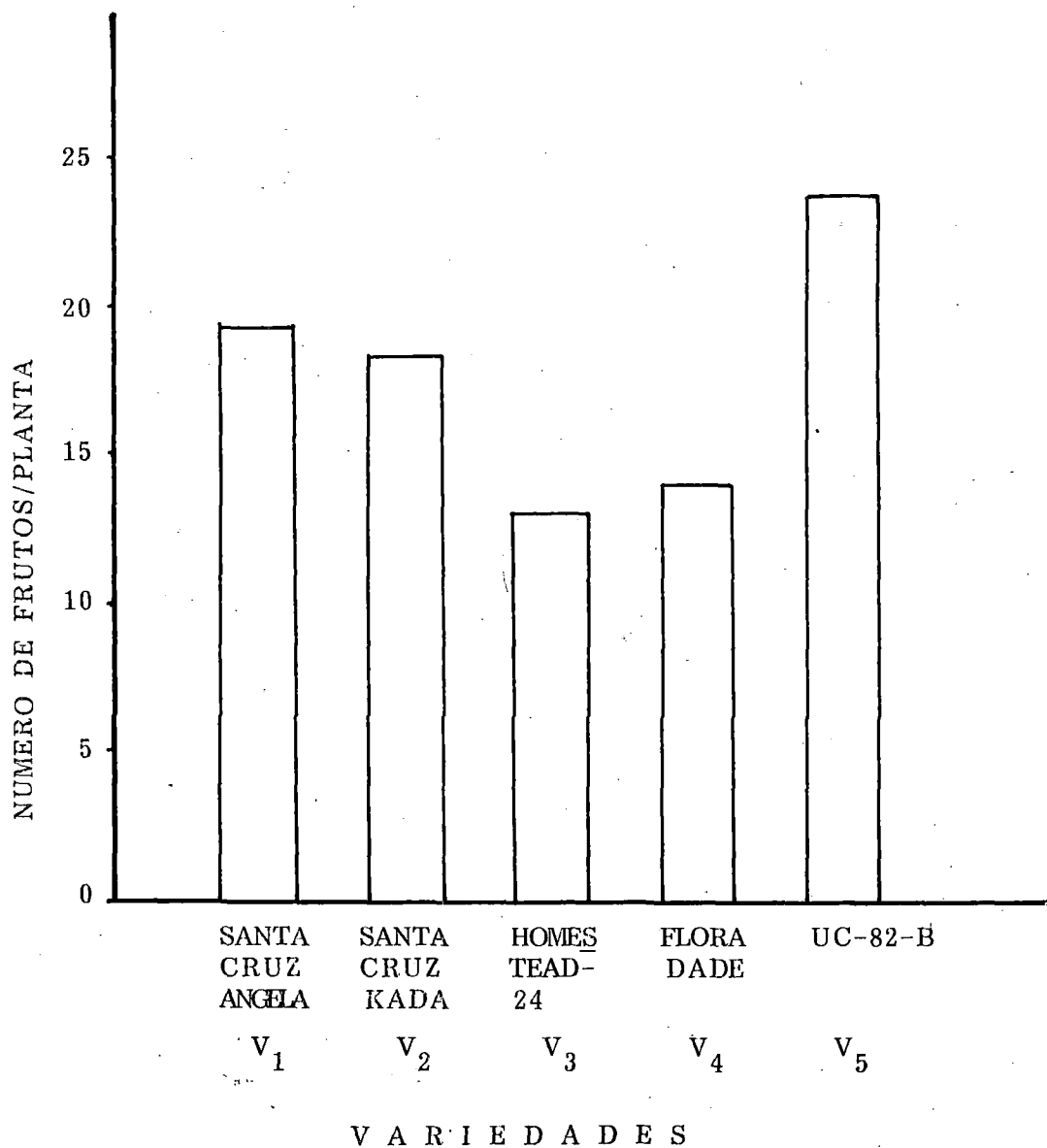


Figura A7: Número de frutos promedio por planta de cinco - variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.

PESO DE FRUTOS/PLANTA (KG)

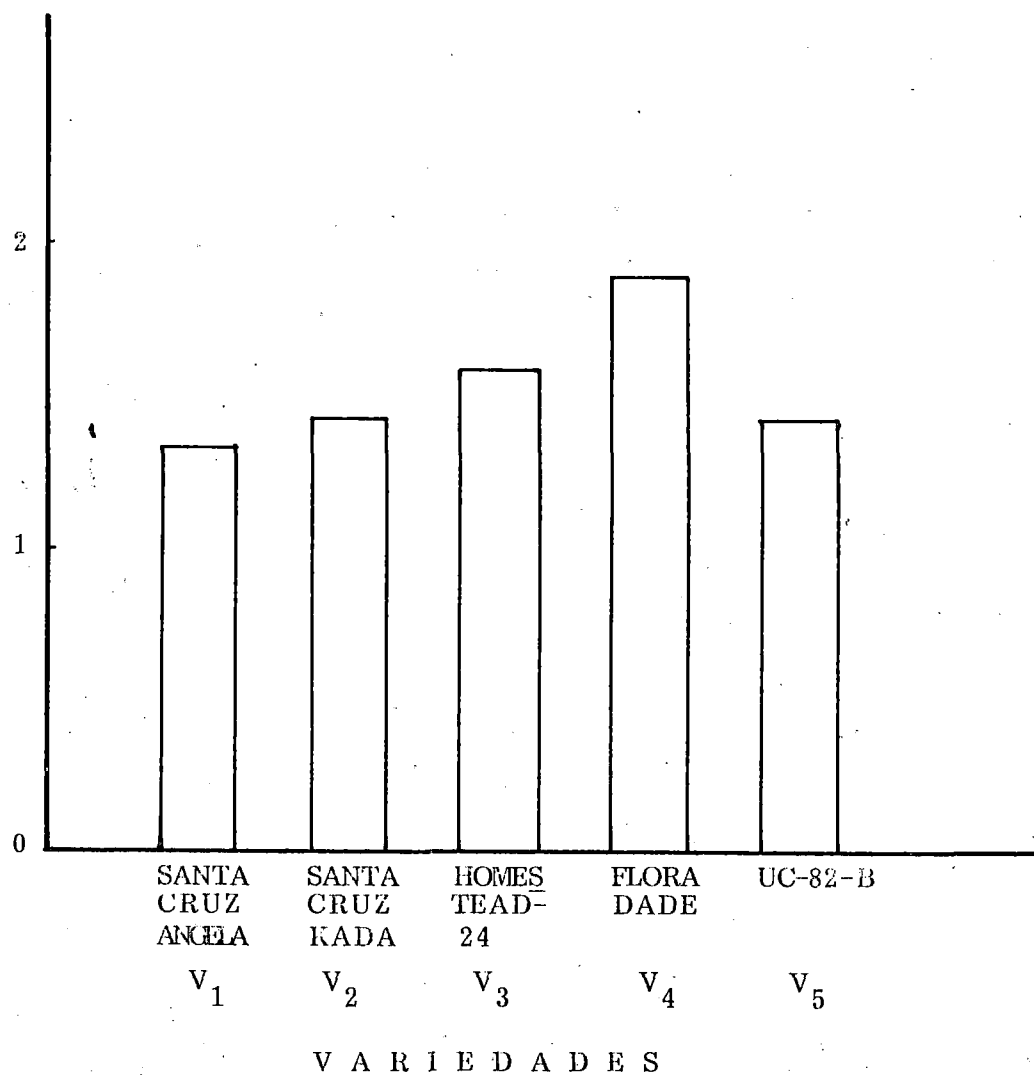


Figura A8: Peso de frutos por planta en kilogramos de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.



RENDIMIENTO MILES DE Kg/ha

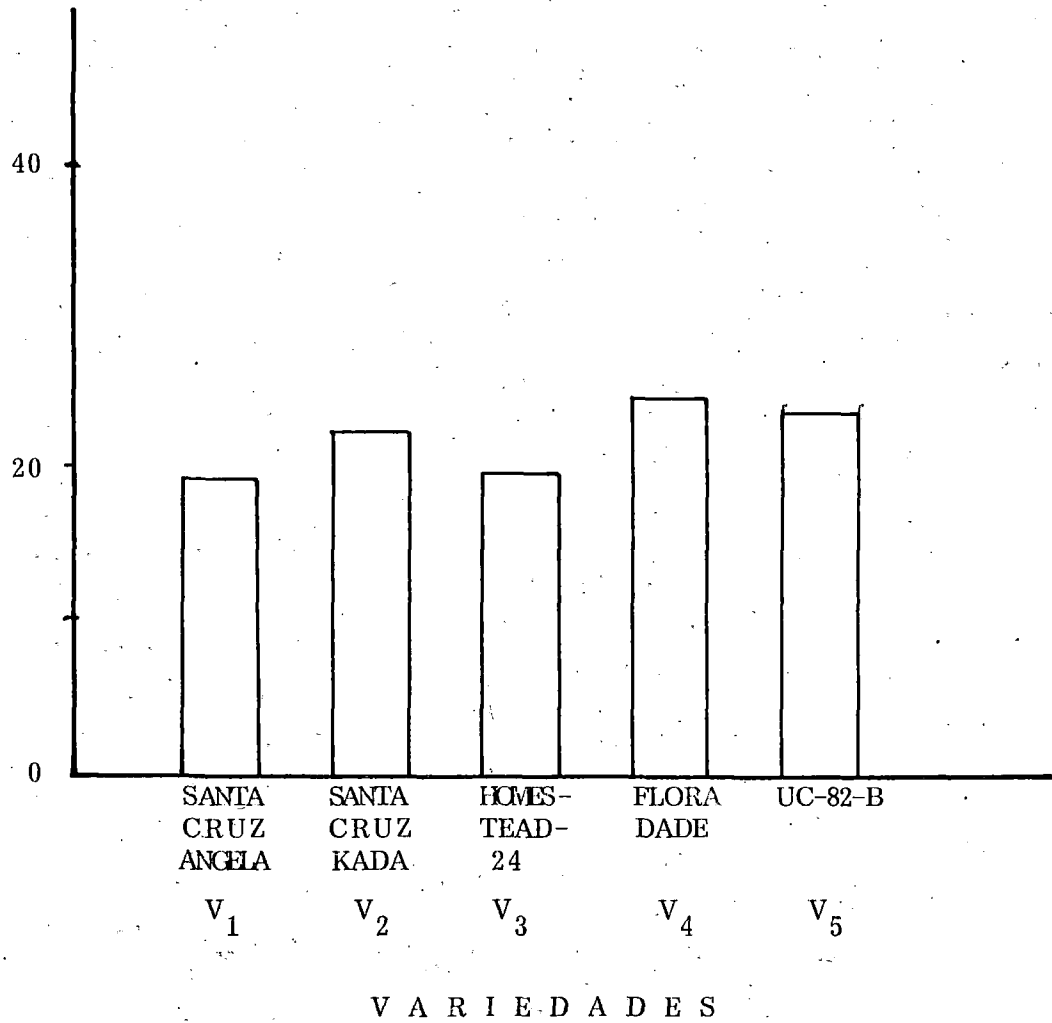


Figura 9: Rendimiento. Kilogramos por hectárea de cinco variedades de tomate a tres densidades de siembra. Candelaria de la Frontera, 1987.