

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



LA SANDIA: Su Cultivo y prueba de Densidad de Siembra en el
Sur del Estado de Yucatán.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

FCO. JAVIER GONZALEZ FLORES

GUADALAJARA, JALISCO 1976

A MIS PADRES:

SR. REFUGIO GONZALEZ VALDIVIA
Y SRA. CARLOTA FLORES DE GONZALEZ
CON CARINO Y RESPETO.

A MI ESPOSA:

SRA. CARMEN FUENTES DE GONZALEZ
CON AMOR INFINITO.

A MI HIJO:

JAVIER ALBERTO GONZALEZ FUENTES
CON CARINO Y TERNURA.

A MIS HERMANOS:

CON CARINO FILIAL.

A MI CUENADO:
SR. GUILLERMO RAMIREZ SANCHEZ
CON AGRADECIMIENTO.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

AL SEÑOR:
DON EUSEBIO DIAZ VELAZCO
EN RECONOCIMIENTO A SU AYUDA.

AL INGENIERO:
JULIO C. TAMEZ MORALES
AGRADECIENDO LA APORT
CION DE SUS CONOCIMIEN
TOS.

C O N T E N I D O

Cardenas Sanchez Juan

	PAG.
I.- INTRODUCCION.	1
II.- DISTRIBUCION GEOGRAFICA Y ORIGEN DE LA SANDIA.	2
1.- Descripción Botánica.	2
2.- Requerimientos ecológicos.	3
Clima específico.	3
Clima de la Península de Yucatán.	3
Humedad relativa.	4
Nubosidad.	4
Presión barométrica.	5
Vientos.	5
3.- Los factores climáticos y su efecto en el cultivo.	5
4.- Suelo específico.	7
Descripción somera de algunas series de suelos.	7
III.- CULTIVO DE LA SANDIA.	11
1.- Preparación del terreno.	11
2.- Trazo de riegos.	12
3.- Siembra.	12
4.- Labores culturales.	23
5.- Cosecha.	31
6.- Costo de cultivo.	33
IV.- ESTUDIO DE DIFERENTES DISTANCIAS ENTRE PLANTAS Y ENTRE SURCOS EN EL CULTIVO DE LA SANDIA. ZONA SUR DEL ESTADO DE YUCATAN, Invierno 74-75.	36
1.- Objetivos.	36
2.- Justificación económica.	36
3.- Materiales y métodos.	36
4.- Discusión de resultados.	43

	PAG.
5.- Conclusiones y recomendaciones.	44
6.- Índice de cuadros (1 y 2)	46
7.- Bibliografía.	48
8.- Mapa de localización de las Unidades de riego Zº. Sur.	

I.- INTRODUCCION

El cultivo de la sandía está adquiriendo importancia Nacional debido a su rentabilidad económica, lo cual es demostrado en el incremento de siembra de esta cucurbitácea (cuadro I).

Las condiciones climáticas y edafológicas que presenta la Península de Yucatán son adecuadas para el cultivo de la sandía, esto se comprueba por los altos rendimientos obtenidos incluso en los suelos Tzekel (40-45 toneladas por hectárea). Este cultivo viene a ocupar el primer lugar en cuanto a importancia se refiere dentro de las hortalizas -- cultivadas en el Estado de Yucatán.

Hasta la fecha son pocos los trabajos realizados en este cultivo y no se ha determinado aún cuales son las distancias adecuadas (densidad de siembra) para obtener un rendimiento óptimo con una calidad de fruta aceptable. Continuamente se hacen preguntas al respecto, lo que confirma la urgencia de llevar a cabo un estudio del cultivo y a realizar un trabajo que determine cual es la densidad de siembra apropiada.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

II.- DISTRIBUCION GEOGRÁFICA Y ORIGEN DE LA SANDIA.

Sandía (*Citrulus vulgaris*).- Esta planta pertenece a la familia de las cucurbitáceas y se cultiva en las regiones costeras del Mar Mediterráneo desde los tiempos prehistóricos. Hace aproximadamente un siglo, el explorador Livingstone, en el curso de uno de sus viajes, encontró numerosas matas silvestres de sandía en el corazón de Africa -- Central, lo que confirma la creencia de que el vegetal es originario de dicho continente.*

El fruto de la sandía está formado en su mayor parte por agua, la cual alcanza el 90% de su composición. En las zonas desérticas de Africa suele utilizarse para aplacar la sed durante los períodos de sequía.

1.- DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA SANDIA.

Sandía.- Fruto comestible producido por *Citrulus vulgaris*, es una planta anual, monoica de plinización entomófila; de la familia de las cucurbitáceas (dicotiledóneas), plantas herbáceas con tallos rastreros y trepadores, que llegan a crecer de 3.5 a 5.5 metros y que se cultivan en las zonas de clima templado y cálido al igual que el melón y la calabaza, sus hojas son amplias, palmeadas y algo pilosas; las flores son gamotétalas, campanuladas, con limbo poco estrellado, de color amarillo claro. Los frutos son alargados o esferoides, de gran tamaño y verdes, jaspeados o amarillos por fuera; interiormente presentan una pulpa acuosa, sabrosa y refrescante, de color rojo vivo o bien blanca, según la variedad. Las sandías además de consumirse como fruto fresco sirven también para preparar mermeladas y jaleas.

2.- REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS.

Clima.- Esta cucurbitácea es muy sensible a las heladas por ligeras que éstas sean requiere de un período cálido relativamente largo para lograr un buen desarrollo de los frutos. Le favorecen las temperaturas medias superiores a los 20°C no siendo afectada marcadamente por la humedad atmosférica; se desarrolla en zonas húmedas, así como en las áridas, siempre y cuando se disponga en éstas últimas de agua de riego.

Clima de la Península de Yucatán.

Según el sistema de clasificación de climas de W. Köppen modificada por Enriqueta García, la Península tiene un clima AW Caliente subhúmedo con lluvias en el verano, -- con los subtipos AW₀ el menos húmedo, AW₁ el intermedio y AW₂ el más húmedo conforme se avanza del Norte hacia el Sur de la Península. Existe el subtipo AW₁ también en una franja cercana al mar Caribe en el Estado de Quintana Roo o sea al Sur-Sureste de la Península.

En el extremo Noroeste de la Península existe una franja costera de corta longitud y anchura que tiene un clima BS (seco, árido).

Otros datos de interés en el clima son los siguientes:

Temperaturas medias anuales de 24 a 26°C.

Diferencia de las temperaturas medias entre el mes más caliente mayo y el mes más frío enero es de 5° ó 6°C.

Temperatura máxima absoluta 47°C.

Temperatura mínima extrema 4°C.

El período de temperaturas medias más bajas es de noviembre a febrero. La precipitación anual varía desde --- 1500 a 1700 mm. en el Suroeste, Sur y Sureste, disminuyendo paulatinamente hacia el Norte y Noroeste hasta llegar a 500 mm aproximadamente.

La época seca es de 3 meses, febrero, marzo y --- abril.

Humedad Relativa. -

Es alta debido a las brisas y vientos húmedos del mar, lo cual alivia un poco a los vegetales en su dificultad de aprovechar las lluvias por la excesiva permeabilidad oscila entre 72% en Mérida en donde se registra la más baja y 80% en Progreso en donde se tiene la máxima; la uniformidad de la humedad hace que las oscilaciones térmicas sean reducidas.

Independientemente de lo anterior, se pueden considerar, las siguientes características:

- 1.- Las estaciones no están bien definidas.
- 2.- Temperatura máxima 37.6°C, media 26.1°C, mínima 11°C.

Nubosidad.

Es elevada, haciendo posible la vida de la fauna y de la flora, pues por falta de corrientes de agua superficiales, la insolación y la evaporación sería excesiva; los días nublados varían entre 93 y 147, los demás días son medio nublados.

Presión.

La presión barométrica es casi constante; la míni ma es de 757 mm. en mayo y en Junio en la costa Occidental-entre Campeche y Yucatán; la máxima es de 762 mm. en enero, en la misma zona.

Vientos.

Dominan los vientos de Noroeste y del Sureste con velocidades moderadas de 1.4 a 4.9 m.p.s. Se presentan ci- clones procedentes del mar Caribe y Atlántico con velocidades de 40 m.p.s., acompañados de fuertes precipitaciones -- pluviales, principalmente en julio y septiembre, que son a veces perjudiciales por la destrucción que causan, los Nor-tes se presentan a fines de Otoño y principios de Invierno-- motivando descensos de la temperatura y vientos intensos.

✓ Su tiempo de duración es de 1 a 3 días.

Esta planta, como se mencionó anteriormente, prospera en los lugares cálidos y los factores más importantes-- que limitan su cultivo son las temperaturas bajas de invierno (Heladas) y la lluvia que causa bajas en los rendimien--tos cuando se presenta durante la cosecha ya que produce reventamientos en los frutos que ya han madurado y que no se ha procedido a su cosecha. De estos dos factores depende el éxito o fracaso básicamente para una siembra a nivel comercial.*

3.- LOS FACTORES CLIMATICOS Y SUS EFECTOS EN EL CULTIVO DE LA SANDIA.

Las bajas temperaturas (heladas) dañan los teji-dos de las plantas (quemazón del follaje) que en la mayoría de los casos ocasiona la muerte de la planta al no poder --

realizar uniformemente su función fotosintética. Afortunadamente en el Estado de ^{TALISCO} ~~Yucatán~~ donde se cultivan hortalizas no se registran temperaturas bajas que pongan en peligro la vida de las plantas.

Las altas temperaturas (calores) no perjudican al cultivo, a menos que vayan acompañadas de una gran sequedad atmosférica y corrientes de aire caliente; complementados por falta de humedad del suelo, que se presenta cuando no se aplican los riegos oportunamente o cuando no se dan éstos. En estas condiciones debido a la mucha evotranspiración que sufren las plantas durante los períodos calurosos, en que se presenta una variedad muy marcada entre las temperaturas del día y la noche ocasionan trastornos en el desarrollo de las plantas; pero esto se puede corregir sembrando a tiempo ~~en~~ ^{no} octubre a febrero para el Estado de Yucatán.

Se ha observado que el crecimiento de la sandía se logra con las temperaturas extremas de 11°C a 38°C y la floración es más eficiente entre los 24°C y 27°C; dentro de estos límites, cuanto mayor es la temperatura, mayor es la precocidad en la floración, es decir, que cuando el invierno es más corto la floración es más temprana; otro fenómeno que ocasiona que la sandía floree con rapidez, es la falta de humedad en el suelo, esto lo podremos observar si dejamos de regar por espacio de 25 a 30 días, tal deficiencia de agua fuerza al máximo a la planta para que termine su ciclo vegetativo y de esta manera produzca semi-desarrollados o de mala calidad, los cuales posiblemente produzcan semilla capaz de proseguir con la multiplicación de la especie.

Las variaciones [✓] anuales de temperatura influyen sobre la época en que aparecen o brotan las flores, de tal manera que si en los últimos días hace bastante calor, la floración será temprana; por otro lado un fin de año frío retrasa la floración.

La lluvia y el rocío produce ciertos efectos sobre la floración ya que está bien comprobado que la lluvia arrastra el pólen de las flores, por tal motivo se sugiere que al momento de realizarse la floración en las siembras de sandía, cuyo sistema de riego sea por aspersión, se reemplaza éste por el método de riego por gravedad o rodado; -- además durante el momento en que se está regando por aspersión se suspende la polinización, ya que los insectos suspenden su actividad como polinizadores.

El exceso de humedad ambiental (rocío) favorece el desarrollo del hongo que produce la Antracnosis que causa estragos sobre el cultivo de la sandía, esta enfermedad localmente se le conoce como "quemado de las flores".

Suelos

Para este cultivo se recomiendan en forma general los suelos arenosos, sueltos, fértiles, ligeramente alcalinos ($p^H = 7.0$ a 7.5), profundos, con buen drenaje, de consistencia media y bien mullidos, para lo cual se recomienda -- dar al terreno una serie indispensable de labores culturales tales como: un buen barbacheo, rastreo, cruza y nivelado del terreno en caso necesario.

Se aconseja no sembrar sandía en el mismo terreno, a menos que se dejen pasar de 4 a 5 años, con el fin de impedir la propagación de enfermedades transmitidas por el suelo, tampoco se deberá sembrar en terrenos que hayan sido -- sembrados con cultivos hortícolas en el ciclo anterior al cultivo que deseamos establecer.*

DESCRIPCION SOMERA DE LAS SERIES DE SUELOS DE
LA PENINSULA DE YUCATAN, DONDE SE SIEMBRA SANDIA.

Serie Tzekel.

Localización; esta serie se localiza en las partes más altas y quebradas del terreno y está constituido -- por rocas litificadas de pequeño y gran tamaño. Son suelos -- cuyo grado de desarrollo o edad es "crudum". Predominan en ellos las rocas, encontrándose dicho suelo en las hendiduras que forma una piedra y otra; su profundidad es inferior a -- 15 cms.

ORIGEN.- Son suelos formados por fracturación y -- disgregación de la roca carbonatada, mezclada con materia -- orgánica en estado de descomposición.

MODO DE FORMACION.- La formación de estos suelos -- es insitu, generalmente de 5 a 30 metros de profundidad.

Los tipos encontrados para esta serie son los arcillosos y los arcillolimosos, siendo su mejor utilización -- para la producción de pastos, y, eventualmente, para la producción frutícola, por el alto costo de las labores de plantación.

Serie Kankab.

LOCALIZACION.- Estos suelos se encuentran en los -- pequeños valles donde hay elevaciones pequeñas, en las cuales predominan los suelos rojizos de Chac-luum. Son suelos -- profundos con excesivo drenaje, posiblemente con grandes -- cantidades de hierro y aluminio, que, como se sabe, tienen la propiedad de fijar el fósforo.

Son de un color café rojizo y rojo oscuro. Son -- porosos a través de todo el perfil. La profundidad de sus horizontes varía de 0-10, 10-30 ó 60 y hasta 1.60 cm. Son -- suelos considerados como jóvenes (semi-crudum).

ORIGEN.- Se formaron de material geológico de naturaleza caliza y dolomítica con abundancia de carbonato de

calcio y de un alto grado de permeabilidad, lo que en condiciones de humedad abundante y temperatura elevada forma un suelo de color rojo vivo, color que se encuentra a veces en toda la longitud del perfil. En el proceso de formación y desarrollo de estos suelos se presentan movimientos del fierro en un medio alcalino, en el que hay siempre --- aportaciones de nuevas soluciones.

Simultáneamente a la acción de carbonatos sobre la roca caliza. Son de reacción alcalina, con un p^H superior al 7.0.

Modo de Formación.- Tienen un modo de formación mixto (coluvial e insitu).

Los tipos encontrados son suelos de textura arcillosa en todo el perfil.

Serie Akalché

Localización.- Esta serie de suelos se encuentra ocupando los lugares más bajos del terreno y presenta por lo general zonas de inundación durante los períodos de lluvias. Los suelos presentan características de gleyzación bastante clara y además la mayoría tiene indicaciones de agua estancada en la superficie y sólo algunas raíces penetran a cierta profundidad.

Son suelos de color superficial negro o gris oscuro, con horizontes inferiores de color gris, gris oscuro, gris amarillento y café amarillento y su estructura es granular.

Origen.- Se presentan casi exclusivamente en las depresiones del terreno y por lo tanto condicionados por la Topografía. El material madre de estos suelos es una --

acumulación arcillosa que viene de procesos de erosión coluvial durante miles de años de las partes altas circundantes. La localidad de acumulaciones y su velocidad para formarse, y por tanto, la profundidad de éstos depende de su forma y tamaño, así como de la altura de la zona circundante. Son de edad semi-maturum.

Modo de Formación.- Su modo de formación es coluvial.

Topografía.- En general, la topografía de estos suelos es plana, con pendientes menores de 1%, presenta microrelieve gilgai.

Drenaje.- El drenaje superficial se puede considerar como malo, drenándose algunas veces por resumideros. En cuanto a su drenaje interno, es muy deficiente.

Tipos.- Los tipos encontrados son arcillosos en todos sus horizontes.

TERMINOLOGIA MAYA	SISTEMA F A O
Tzekel	Se correlaciona con Litosols
Kankab	Se correlaciona con Luvisols
Akalche	Se correlaciona con Gleysols
Exluum-Tzekel	Se correlaciona con Rendzinas
Chac-Luum	Se correlaciona con Luvisols y Cambiosols.

III. - EL CULTIVO DE LA SANDIA.

Preparación del suelo. -

Para suelos Kankab y Akalché se deben efectuar las siguientes labores.

Subsuelo. -

El sobsoleo es una labor indispensable en los suelos Kankab y Akalché, ya que se logra mejor drenaje; consiste en roturar el suelo y parte del subsuelo con arado de picos y cinceles que penetran alrededor de 40 a 50 cm., en uno o dos pasos del implemento. Esta operación es indispensable para lograr una buena producción hortícola y agrícola en forma general.

Barbecho.

Se debe hacer un barbecho en los dos tipos de suelo antes mencionados, con arado de discos preferentemente, a 40 cm. de profundidad.

Rastreo. -

Es conveniente hacer el rastreo, ya que después -- del barbecho si el terreno está muy desnivelado en los dos tipos de suelo, quedan terrones que deben desbaratarse. De acuerdo a las condiciones que reinen en el terreno se procede a dar un paso de rastra. Es recomendable también dar un segundo paso de rastra o "cruza" perpendicular al primer rastreo, cuando el suelo tenga muchos terrones.

Si el terreno está muy desnivelado, es conveniente dar un paso de niveladora, perpendicular al rastreo.

En suelos Kankab no es muy necesaria esta labor, una vez rastreado el terreno, ya que por lo general se riega usando el sistema de riego por aspersión.

Trazo de las camas y/o surcos. ✓

En el suelo Akalché debe darse al surco la inclinación y orientación apropiada para regar de acuerdo al declive del terreno. En suelo Kankab se puede suprimir esta operación, ya que se riega por aspersión y no hay peligro de inundaciones, por la permeabilidad de este tipo de tierra.

Trazo de regaderas. - ✓

El suelo Akalché de acuerdo con lo nivelado del terreno por sembrar, se hacen los canales que sean necesarios para el manejo del agua, tomando en cuenta que mientras más plano esté el terreno, menos regaderas se necesitan.

SIEMBRA.

Variedades. -

Charleston Gray; Descripción: ✓

De forma oblonga, con corteza clara y venas verdes firmes; grosor medio, es dura y firme de pulpa, su sabor es dulce y de alta calidad; la semilla de color café, con nerva duras oscuras, presenta resistencia a la antracnosis y fusarium, empieza a producir a los 90 días de su siembra al inicio de su cosecha, tiene una excelente aceptación en el mercado local.

En forma general, el número de días de la siembra a la cosecha, varía de 80 a 130 días de acuerdo con la varie

dad, clima y tipo de suelo donde se cultive, clasificándose en esta forma en precoces, intermedias y tardías.

Otras variedades comerciales.-/

Las variedades para cada región están sujetas a su adaptación al clima y al suelo: sin embargo las que más se siembran en nuestro país son:

Charleston Gray
Improved Peacock
Peacock
Blue Ribbon
Tom Watson
Dixie Queen
Klonaike
Klekley Sweet
Haw Kesbury
Wil Rosis
Florida Giant
Stone Mountain
Sugar Baby
Peruana
Congo.

Y muchas otras más con nombres regionales.

Epoca de siembra.-

La época de siembra varía de una región a otra. Para el Estado de Yucatán, es del 1ro. de octubre al 28 de febrero, aún cuando se puede sembrar durante todo el año, pero bajan considerablemente los resultados (5 ton./Ha).

Orientación de la siembra y establecimiento de barreras rompe-vientos.

En el Estado de Yucatán, se ha observado que durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, el cultivo de sandía y similares son fuertemente afectadas por los "Nortes" como resultado de las altas presiones continentales que se presentan en los Estados Unidos de Norteamérica que son muy intensas y debido a que las zonas de bajas presiones se localizan hacia la zona sur del Golfo de México, ésto da lugar a que haya invasiones de grandes masas aéreas continentales que ocasionan los "Nortes", con vientos húmedos de gran intensidad y de mercados contrastes muy comunes en la región.

En los lugares que están cercanos a las costas, estos "Nortes" adquieren su máxima intensidad, observándose en la dirección NE y E, pues el cambio de dirección del viento, en derredor de la zona de baja presión es en el sentido de las manecillas del reloj.

A fines del invierno y principios de la primavera comienza la invasión de los vientos del Sur y Sureste, que producen fuertes calentamientos del suelo por ser muy resecos, en esta época alcanzan su mayor intensidad. Estos vientos producen ciertos daños y disminución de los rendimientos en la producción de sandía y similares, ya que son irregulares tanto en frecuencia como en velocidad, son calientes y resecos y debido a la velocidad con que se presentan producen remolinos que al ponerse en contacto con el cultivo, hacen que las guías se volteen y consecuentemente que éstas a veces sufran fracturas en su tallo o en las mismas guías daño que se manifiesta por el agrietamiento que se presenta -- principalmente en el tronco. Por tal motivo es de mucha importancia la orientación de las camas o surcos así como el poceteado y el establecimiento de las barreras vivas alrede-

dor de las parcelas que se siembren con este tipo de cultivo.

Para el establecimiento de las barreras rompe-vientos, se surgieron los sorgos forrajeros precoces (de aproximadamente 90 días a la cosecha): NK- Savana y Dekalb D 50 A. La siembra se hace a chorrillo estableciendo como mínimo 3 surcos alrededor de la parcela cultivada con sandía; o si se prefiere se pueden intercalar 2 surcos de sorgo por cada 4 camas meloneras. Si se establecen barreras rompe-vientos a base de maíces híbridos tales como H 503, H 507, H 508 y - - H 509, la siembra se hace también a chorrillo, pero, se hace el desahije a los 40 días dejando una distancia entre plantas de 15 cms. y se siguen las mismas recomendaciones que para el sorgo.

La siembra de las barreras rompe-vientos debe hacerse si es posible un mes antes o al momento de realizarse la siembra de la sandía. Las camas meloneras, así como el -- surcado de las barreras, debe hacerse de "Oriente a Poniente" para que las barreras ofrezcan mayor resistencia a los vientos del "Norte" y "Sureste".

Si sembramos en los primeros días de octubre, esp^{er}aremos hasta fines de diciembre o principios de enero para cosechar; por lo tanto durante este tiempo habrá dominancia de los vientos del Norte, por lo que se debe sembrar sobre la mediación del talud del lado Sur para contrarrestar la -- fuerza del viento y evitar a la vez, el rodamiento de las -- guías hacia los canales de riego o regaderas.

Si realizamos las siembras durante los meses de di^{ci}embre y enero, esperaremos para cosechar hasta mediados de marzo y abril respectivamente, durante este tiempo tendremos dominancia de los vientos del Sur o Sureste, por tanto se de^{be} aprovechar para sembrar la mediación del talud del lado -

Norte y evitar el redomiento de las guías hacia las regaderas.

Métodos de siembra.

De acuerdo a las condiciones del suelo, variable en el Estado de Yucatán, se han considerado tres métodos de siembra.

Poceteado.

Método de siembra que se emplea para suelos no mecanizables, este método es muy conocido por los productores de sandía en el Estado de Yucatán. Se sugieren pocetas de 35 cms. de diámetro por 30 cms. de profundidad y a una distancia en cuadro de 2 x 2 m., la cual dará 2,500 pocetas por hectárea. No se recomienda el 2 x 1 m. porque resulta muy costoso la preparación del terreno.

También se sugieren las siguientes medidas que nos dan buenos resultados. Pocetas de 20 a 25 cms. de diámetro por 12 a 15 cms. de profundidad y a la misma distancia de 2 x 2 m., lo cual nos dará igual número de pocetas por Ha. que el anterior. El diámetro y la profundidad de las pocetas se elige de acuerdo a la calidad del suelo y al grosor del perfil de su capa arable. Al sembrar se depositan de 3 a 5 semillas, en triángulo, en círculo o en cuadro por poceta para después aclarar o desahijar a los 20 días de germinada la semilla; dejando una sola planta por poceta y que ésta sea la mejor desarrollada.

Para asegurar una mejor germinación de la semilla, se sugiere dar un riego ligero 3 días antes o después de la siembra.

Surcado. -

Se surca a una distancia entre surcos de 2 metros y, a mediación del talud, se depositan 3 semillas por mata, con una separación entre éstas de 1 metro, con lo cual obtendremos una población de 5,000 matas por hectárea.

Camas meloneras. -

Para este método se sugieren las siembras con una separación entre camas de 2 metros entre camas por 1 metro entre plantas, en lugar del tradicional sistema de siembra de 3 metros entre camas por 3 metros entre plantas que se usa comunmente en el Estado de Yucatán. La población de plantas que obtendremos será igual a la del método anterior.

FERTILIZACION.

La fertilización de la sandía, se puede hacer mediante el uso de abono orgánico (estiércol o gallinaza) o empleando fertilizante químico de acuerdo a las disposiciones y posibilidades económicas de cada agricultor.

Abono orgánico. -

Se sugiere aplicar un kilo de estiércol bien podrido por planta de sandía, donde no se aplique el abono químico.

Abono químico. -

La aplicación de fertilizante químico, deberá hacerse en 2 etapas: Primera aplicación, al momento de la siembra y la segunda al momento del desahije, antes o después de un riego. La cantidad de abono deberá ser repartida en 4 ó 5

puntos circundando a la semilla, a una distancia no menor de 5 cms., ni mayor de 12 cms.

Para cumplir con las necesidades nutricionales de la planta, se sugiere aplicar la fórmula siguiente: 60-150-0, esta cantidad de fertilizante deberá proporcionarse en dos - intervalos de tiempo, y secundados por aplicaciones espaciadas de fertilizante foliar que complementarán las necesidades nutritivas que requiere la planta para su desarrollo y - que a su vez contribuirán para elevar los rendimientos en la cosecha de sandía.

A) Primera aplicación Fórmula 18 - 46 - 0.

1.- Kilos por hectárea	200
2.- Kilos por mecate	8
3.- Gramos por poceta	80
4.- Epoca de aplicación	A la siembra.

B) Segunda Aplicación

1.- Kilos por hectárea	126
2.- Kilos por mecate	5
3.- Gramos por poceta	50
4.- Epoca de aplicación	En el desahije de las plantas.

C)

Las aplicaciones de fertilizante foliar, se hacen a base de Gro-green a razón de 1.3 kilogramos por hectárea - aplicados de la siguiente forma.

1a.- Aplicación a los 25 días después de la siembra.	
2a.- " " 50 " " " " "	
3a.- " " 75 " " " " "	
4a.- " entre cortes.	

Si se quieren prevenir las posibles enfermedades - principalmente las fungosas, se sugiere agregar un kilogramo

de Manzate D, por cada 1.3 kilogramos de fertilizante foliar que apliquemos al cultivo, esta mezcla se disuelve en 200 o 300 litros de agua que son suficientes para cubrir una hectárea de este cultivo. *

RIESGOS.

Aproximadamente nuestro país cuenta con 70 millones de hectáreas áridas o semi-áridas, o sea el 36% de la superficie total.

Estas condiciones obligan a que se ataque frontalmente el problema de la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficientes para la explotación económica de la agricultura, lo que ha dado origen al desarrollo y aplicación de sistemas y técnicas de riego, cuyo objetivo primordial es hacer más eficiente la utilización, al máximo del preciado líquido, para la producción de cosecha en el renglón de la fruticultura y en especial de la horticultura, se considera a esta actividad agroindustrial, como una de las que en mayor grado justifican económicamente la aplicación de sistemas de riego evolucionados, así como la utilización de equipos y métodos para determinar el comportamiento del agua en el suelo y el aprovechamiento íntegro del líquido por las plantas - cuando se aplican esos sistemas modernos de riego, o cuando se utilice el tradicional sistema de gravedad o rodado.

En base a la relación agua, suelo, planta y clima, se determinó cuánto, cuándo y cómo regar; debido a la carencia de medios materiales y financieros, en muchos de los casos las recomendaciones se basan en promedios generales y en observaciones de comportamiento.

Para contestar a las interrogantes de ¿cuánto?, -- ¿cuándo? y ¿cómo? regar, se procedió a la determinación de -

los siguientes factores:

Constantes de Humedad

Lámina de Riego

Uso Consuntivo

Tiempo de Riego.

a) Constantes de humedad:

Capacidad de Campo (C.C.) = 30.20%.

Por ciento de marchitamiento permanente (p.m.p.) = 15.59%

Densidad aparente D_a = 1.02

Profundidad radicular (P.r) = 0.40 m.

Humedad aprovechable (H.A) = C.C. - p.m.p. = 14.61%

b) Lámina de riego (L.r) P_s = Porcentaje de humedad.

$L_r - 1 = (P_s \text{ CC} - (P_s \text{ pmp}) \times D_{ap.} \times P_r$

$L_r - 2 - n = (P_s \text{ CC} - P_s) \times D_{ap.} \times P_r$

$L_r - 1 = 6 \text{ cm. (primer riego)}$

$L_r - 2 - n = 4 \text{ cm. (segundo - n riegos).}$

c) Uso consuntivo de la sandía con inicio de actividades en el mes de noviembre.

MES	U.C. (cm.)	U.C. acumulado (cm.)	U.C. diario (mm)
Noviembre	6.44	6.44	2.1
Diciembre	8.28	14.72	2.7
Enero	9.47	24.19	3.1
Febrero	8.40	32.59	3.0

El ciclo de riego que permite la Secretaría de Recursos Hidráulicos, comprende de noviembre hasta abril, de mayo a octubre sólo se dan riegos de auxilio en caso de que se cultive extemporalmente la sandía.

d) Tiempo de Riego $T.R.* = \frac{V}{Q}$ V=Volumen en m³
Q=Gasto m³/Hora.

Una vez determinados los factores anteriores y - - otros, se puede contestar a las preguntas principales sobre el problema de riego en forma teórica:

¿Cuánto? es la cantidad de agua que debemos aplicar para que las plantas que están en ese suelo, encuentren las condiciones de humedad necesaria para su desarrollo.

¿Cuándo? es la aplicación oportuna de esta cantidad de agua.

¿Cómo? es la forma de aplicar esta cantidad de --- agua en el momento calculado.

CALENDARIO DE RIEGOS

Mes	Fecha	No. de Riego	Intérvales de Riego.
Noviembre	20	1	0
	30	2	10
Diciembre	14	3	14
	29	4	15
Enero	10	5	12
	24	6	14
Febrero	5	7	12
	17	8	12
	28	9	11

En forma general, la cantidad de riegos es muy variable, ya que depende de la región, de la precipitación pluvial, de la evotranspiración de las plantas y del tipo de --- suelo, etc., y han de aplicarse estos cuando se consideren - necesarios por las manifestaciones de las mismas plantas, -- evitando el desequilibrio fisiológico.

Inicialmente y para parcelas que utilicen el riego por aspersión, como la sandía se siembra en forma directa y no requiere de almácigo, se recomienda dar un riego de 6 cm. de presiembra con lo cual aseguramos una buena germinación de la semilla y los subsiguientes se darán cada 4 días, hasta completarla una lámina total de 43 cm. que requiere el cultivo, repartida en 29 riegos, de acuerdo con el cuadro siguiente.

No. de Riegos	Días a la Siembra.	Intervalo	Lámina (cm.)	Horas Tiempo Riego
1	-	-	5	9
2-29	4-112	4	1.3	2

Debe llevarse como ya se mencionó, el control de la humedad, preservando el fruto de los excesos de humedad; sin embargo, debe proveerse la planta de la cantidad de agua óptima para evitar desequilibrios fisiológicos, como la "pudrición apical". El tiempo de riego (T.R) de la tabla anterior está dada en forma general para riego por aspersión.

En caso de riego por gravedad, como ya se observó al determinarse los factores de humedad en párrafos anteriores, la lámina bruta varía notablemente de la lámina neta, debido a la eficiencia de este método, por lo tanto, deberá seguirse las siguientes indicaciones para el riego de hortalizas.

- 1.- Localizado el tablaje deberá definirse la pendiente del terreno para regar según ésta. Por lo general en los kan kabales varía alrededor de 0.05%.
- 2.- La longitud del surco recomendada es de 20 m. máxima, para un gasto de la toma hidrante de 10 l.p.s.

- 3.- La lámina para el primer riego es de 6 a 10 cms., siendo el tiempo de riego por surco aproximadamente de 5 minutos.
- 4.- Deberá regarse un surco cada vez.
- 5.- El intervalo de riego debe ser, de acuerdo con las recomendaciones, de 4 días, completando la lámina total con los riegos subsiguientes.

Labores culturales.-

Para obtener un máximo de rendimiento se deberá tener el cultivo de sandía libre de malas hierbas hasta que "cierren" las guías. Por lo general un deshierbe a los 25 días de germinada la planta es suficiente para cubrir esta necesidad; pero de requerirlo la planta, se deberá dar otro a los 50 días.

Después de efectuadas las labores anteriores, las malas hierbas que posteriormente se presenten en el cultivo carecerán de importancia económica para el agricultor.

Se debe tener un control estricto sobre las malas hierbas que están en pleno desarrollo y alrededor de las parcelas que están cultivadas con sandía, ya que dichas plantas sirven como hospederas de insectos que posteriormente causarán daño al cultivo tales como: pulgones, arañas rojas, chinches apestosas y diabroticas, etc. Por lo cual se recomienda realizar chapeos oportunos o quema de las malezas.

PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN AL CULTIVO DE LA SANDIA, SU --
DESCRIPCION Y COMBATE.

Afididos Pulgones o Mielecilla. Familia Aphididae.

Aphis Gossypii Glover.- Pulgón del algodónero y cucurbitá-
ceas.

Son varias las especies de esta plaga y no son es-
pecíficas de un solo cultivo sino que generalmente atacan a
otras plantas similares y de distinto género.

Daños.-

Los pulgones normalmente ocasionan daños parecidos,
se alimentan de la savia de las plantas por medio de su apa-
rato chupador. Como consecuencia del ataque, las hojas se en
crespan; si las plantas son jóvenes se retarda considerable-
mente su crecimiento, secretan substancias tóxicas que hacen
que las hojas se pongan amarillentas (*Therioaphis maculata*).
Además de los daños directos que ocasionan, son transmisores-
de enfermedades virosas muy perjudiciales, tales como el en-
rollamiento de las hojas así como el masaico que se presenta
en las cucurbitáceas. En sus secreciones melosas se desarro-
llan hongos (fumaginas) de color negro que llegan a cubrir -
completamente el follaje e interfieren en las funciones de -
las hojas.

Descripción, biología y hábitos.-

Los pulgones son insectos de cuerpo blando de co--
lor desde amarillo verdoso hasta casi negro, de movimient-
os lentos. Durante la mayor parte del año, sólo se encuentran -
poblaciones de hembras que se reproducen sin la presencia --

del macho y son vivíparas; estas hembras pueden ser aladas o sin alas y se reproducen con gran rapidez ya que en condiciones ambientales favorables una hembra es capaz de dar lugar a una descendencia 8 días después de nacida. Llegan a presentarse hasta 20 generaciones por año.

Sólo en aquellas regiones con temperaturas muy bajas en invierno, la última generación está constituida por machos y hembras de reproducción sexual.

Después del apareamiento o fecundación, la hembra oviposita en lugares protegidos, pasando así el invierno en forma de huevo.

Combate.-

Los áfidos son atacados por varios parásitos y -predadores en condiciones favorables llegan a abatir sus poblaciones.

Entre éstos destacan las larvas de las Chrisopas, -larvas y adultos de las catarinitas (Hyppodamia), larvas de -Syrphidos y algunas avispitas de la familia Brachonidae.

Sin embargo, muchas veces es necesario recurrir al empleo de productos químicos para evitar que los pulgones o -áfidos causen daños de importancia económica.

Se logran muy buenos controles de los pulgones a -base de:

Metasystox R-50, en dosis de 250 a 375 cm^3 por hectárea, o -bien 1 cm^3 por cada litro de agua.

Metasystox 25 % 1 litro por hectárea en 200 o 300 litros de -agua.

Se deberán suspender las aplicaciones con estos -- productos 15 días antes de empezar a cosechar.

Parathión metílico 50 % 1 litro por hectárea.

Malatión 50 % 1 litro por hectárea o bien se puede emplear 1.5 cm^3 por cada litro de agua. Se puede cosechar 3-días después de la aplicación.

Cuando combatir la plaga.-

Cuando se observen de 5 a 7 pulgones por hoja.

Mosca minadora del melón (Liriomyza pictella, Thom)

Varias especies de moscas minadoras del Género Liriomyza atacan a numerosos cultivos causando daños de importancia económica principalmente en melón, sandía, pepino, pa pa, tomate, chiel, etc., por mencionar algunos cultivos.

Daños.-

Los daños son provocados por las larvas al alimentarse del tejido interno de las hojas y formar galerías sinuosas; las zonas afectadas se secan de tal forma que si varias larvas atacan a una sola hoja ésta se secará completamente.

En sandía los daños mayores se presentan cuando -- son atacadas las plantas recién nacidas.

Descripción.-

Los adultos son mosquitas que apenas alcanzan 2 mm de longitud, con el cuerpo de color amarillento y bandas de color café.

Las larvas son de similar longitud, de color amarillo y con movimientos muy torpes ya que no tienen patas - ni ojos.

Biología y hábitos.-

Las moscas que provienen de otros cultivos o plantas silvestres, con frecuencia se pasan a las siembras de -- sandía ovipositando sobre las plantitas recién nacidas. Las larvas al emerger se introducen directamente al tejido de -- las hojas e inician su alimentación formando la correspondiente galería.

Durante todo su desarrollo las larvas permanecen - en esta forma y sólo cuando van a transformarse en crisálidas o pupas, salen de su galería y se dejan caer al suelo. - Finalmente, de ahí emergen nuevamente las moscas para dar lugar a la siguiente generación.

Una generación se completa bajo condiciones favorables de temperatura y humedad en 20 días y se presentan 3 a 4 generaciones en un cultivo; además existen generaciones superpuestas, por lo que en cualquier momento podemos encontrar larvas, pupas o adultos.

Combate.-

El rápido incremento de las poblaciones obliga a - los agricultores a emplear insecticidas para su combate, tratando de eliminar tanto a los adultos como a las larvas.

Los insecticidas que dan mejor resultado para el control de esta plaga son los siguientes:

Diazinón 50%	1 litro por hectárea
Dipterex 80%	1.5 kg. por hectárea

Folimat	250 a 500 cc/hectárea
Tamaron	250 a 1000 cc/hectárea

El control debemos efectuarlo cuando en cada 100 -
hojas se observen de 20 a 25 galerías que tengan larvas vi-
vas.

Enfermedades.-

En el combate de insectos y enfermedades, es mejor
prevenir su presencia que tratar de eliminarlos cuando ya --
han invadido al cultivo.

Los lugares cercanos al cultivo deben mantenerse -
libres de malas hierbas, pues estas son hospederas o refugio
de insectos que actúan como vectores o transmisores de las --
principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de -
la sandía. Hay dos métodos de aplicación de insecticida o --
fungicida: la aspersion y la espolvoreación. En el caso de -
prevención de enfermedades, siempre deben aplicarse los fun-
gicidas antes de que aparezca cualquier tipo de señal de en-
fermedades en las plantas, y de preferencia realizar asper-
siones, porque el líquido se adhiere mejor a la planta y le-
brinda mayor protección. Los tratamientos con fungicidas de-
ben repetirse cada 8 a 10 días, y aún más seguidas cuando ha
ya demasiada humedad ambiental, pues las enfermedades en las
plantas se presentan más severamente bajo tales condiciones.

Como los insecticidas y fungicidas son venenosos,-
se recomienda tener cuidado al manejarlos y lavarse manos y-
cara o un baño general inmediatamente después de la aplica-
ción, observando además las instrucciones dadas en la etique-
ta del producto que se emplee y ajustarse a estas indicacio-
nes.

Es recomendable destruir, tan pronto como se coseche, los restos de las plantas dejadas en el terreno, ya que con esto se ayuda a mantener libre de plagas y enfermedades a cualquier terreno.

Las principales enfermedades que atacan a la sandía en el Estado de Yucatán son las siguientes:

Cenicillas vellosas.-

Este grupo de enfermedades frecuentemente se les llama "Falsas cenicillas" o "Mildeu vellosa". Forman con su micelio, verdaderas capas afelpadas de colores blanco, gris o violeta. Su diferencia con las cenicillas verdaderas, consisten en que estas generalmente son de color blanco. Uno de los tantos géneros que se presentan en México es el género Pseudoperonospora que es el que ataca a la mayoría de las cucurbitáceas entre las cuales se incluye a la sandía.

Mildeu vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*, Berk y Curt.) Rostr.

Ataca únicamente las hojas, comenzando con las más viejas. Se observan manchas amarillentas irregulares hacia el centro de las matas y en el haz de las hojas. Las lesiones en el envés son de color café, ligeramente púrpura en épocas de lluvias o nublados. Las manchas amarillas aumentan de tamaño, y las hojas se arrugan y mueren; su enrollamiento es hacia arriba y hacia adentro, quedando levantadas, siendo esta característica el principal síntoma de identificación de esta enfermedad. Las hojas pueden ser las únicas atacadas y cuando el ataque es muy severo la planta llega a morir, en tonces, los frutos no se desarrollan normalmente y son insípidos. La enfermedad es favorecida altamente por un exceso de humedad ambiental, aunque las temperaturas no sean tan ba

jas como requieren otras cenicillas.

Control.-

Se recomiendan tratamientos con cualquiera de los siguientes productos en polvo: Maneb, Zineb, Oxidos de cobre Ziram, Nabam. También es aconsejable el empleo de antibióticos tales como el Agrimycin 500 y Agrimycin 1000.

El combate de esta enfermedad también se logra mediante aplicaciones de Manzate D, en dosis de 1 a 3 kilos -- por hectárea, con intervalos de aplicación de 3 a 10 días y se iniciarán las aplicaciones cuando las plantas comiencen a arrastrarse o cuando la enfermedad amenace. Deben suspenderse las aplicaciones 5 días antes de cosechar. Otro producto que se puede emplear también para el control de esta enfermedad es el Parzate C, en dosis de 1 a 3 kilos por hectárea -- (polvo humectable) o en espolvoreaciones en dosis de 15 a 20 kilos por hectárea, se iniciarán los tratamientos con las dosis más bajas, cuando las plantas inicien su crecimiento, -- continuando a intervalos de 3 a 10 días, en condiciones severas se deberán acortar los intervalos de 3 a 5 días. Aplicar las dosis altas, cuando las plantas estén bien desarrolladas no aplicar 5 días antes de cosechar. Cuando se desee hacer las aplicaciones en forma preventiva el espacio entre aplicaciones será el máximo y en caso de ataque de la enfermedad, las aplicaciones deberán hacerse de acuerdo a la intensidad de éste.

Mosaico.-

Enfermedad causada por virus no identificado. Los síntomas del ataque son los amarillamientos de las nervaduras de las hojas, seguido de la aparición de manchas amarillas en las partes más jóvenes, las que contrastando con el

verde le dan una forma moteada parecida al mosaico, de donde toma el nombre. Las hojas viejas generalmente no presentan síntomas de la enfermedad pero cuando el ataque es muy severo éstas se deforman tomando la apariencia de crestas de gallo. Los frutos que resultan de las plantas atacadas son de poco tamaño y deformes, presentando verrugas; además las plantas tiran gran cantidad de flores, bajando considerablemente la producción.

Prevención.-

- 1.- Mantener libre el cultivo de plagas, ya que el mosaico de la sandía es desarrollado debido a que los pulgones actúan como vectores o trasmisores del virus.
- 2.- Mantener el cultivo libre de malezas.

Pudrición apical.-

Enfermedad de origen fisiológico que ha aparecido en los cultivos de sandía en el Estado de Yucatán. Empieza por un ablandamiento en la parte apical de los frutos que están a medio desarrollar; en seguida se arrugan y finalmente los ataca una pudrición. Se sugieren las siguientes medidas preventivas:

- 1.- Debe procurarse mantener la humedad del suelo tan uniforme como sea posible, regando con la frecuencia necesaria, sin exceso y sobre todo procurando que no falte el agua cuando los frutos se estén desarrollando.
- 2.- Usar la densidad de siembra recomendada, dejando una sola planta por poceta.

Cosecha.-

La madurez de la sandía generalmente se logra en-

tre los 35 y 45 días después de cuajada la flor, debiendo cosecharse cuando al golpearla con los dedos se produce un sonido hondo y grueso. Si suena metálico está todavía verde en este caso la práctica es la mejor enseñanza. Otra forma de saber el punto de corte, es cuando la parte del fruto que está en contacto con el suelo toma un color amarillento. Otro indicio característico que nos permite determinar el estado de madurez de la sandía y que nos da seguridad para cosechar es el secamiento de los zarcillos y pedúnculo que está en la inserción del fruto, y el fruto comienza a despedir su olor perfumado característico.

En algunas regiones del país, para acelerar la madurez colocan la sandía ya desarrollada con el pedúnculo hacia arriba con lo cual puede variar un poco la época de la cosecha. Pero en realidad este aceleramiento es relativo. X

COSTO DE CULTIVO.

Las tablas que a continuación se presentan han sido elaboradas de acuerdo a las observaciones realizadas en el campo, con el fin de dar al agricultor una base de los probables costos o inversiones que se pueden efectuar en el cultivo de la sandía. Estos gastos o costos son exclusivamente de campo. Los gastos de transporte hasta el mercado, no están considerados, pues son muy variables de acuerdo a la distancia a la que se transporte el producto de la cosecha de la sandía.

Costo aproximado del cultivo de una hectárea de sandía con riego de gravedad y maquinaria en la zona de Tzucacab, Yuc.

Preparación del terreno.-

Un paso del arado de subsuelo	\$ 120.00	
Barbecho	155.00	
Cruza de barbecho	155.00	
Rastreo	75.00	
Nivelación	75.00	
Traza de canales	60.00	\$ 640.00

L. Labores de siembra y cultivo.

Siembra y fertilización	\$ 150.00	
Segunda fertilización	112.00	
9 riegos	900.00	
Deshierbes	210.00	
5 aplicaciones de insecticida y fungicida.	300.00	\$ 1,672.00

Materiales.-

1,300 Kgs. semilla Charleston Gray	\$ 117.00	
Fertilizante fórmula 18-46-0	978.00	
Insecticida 4 aplicaciones (Metsystox R-50)	180.00	
Fungicida 4 aplicaciones (Manzate D)	240.00	\$1,515.00

Cosecha.-

Pizca a mano.	\$ 600.00	\$ 600.00
	Total:	\$4,427.00

Costo aproximado del cultivo de una hectárea de --
sandía con riego por aspersión y sin maquinaria en la zona -
de Oxkutzcab, Yuc.

Preparación del terreno. \$ 550.00 \$ 550.00

Limpieza del terreno a mano (loochepak)*

L. Labores de siembra y cultivos.

Siembra	\$ 75.00	
Fertilización	125.00	
12 riegos a 55 pesos cada uno	660.00	
2 deshierbes	510.00	
Regador	360.00	
5 aplicaciones de insecticidas y fungicidas	300.00	\$2,040.00

Materiales.-

1 Kg. de semilla, Charleston Gray	\$ 90.00	
Fertilizante fórmula 18-46-0	998.00	
Fungicidas (Manzate D)	240.00	
Insecticidas (Metasystox R-50)	180.00	\$1,508.00
	Total:	\$4,098.00

*Labor cultural que se hace en forma manual con -- ayuda de una coa y consiste en hacer un deshierbe a nivel -- del suelo, o arrancando las malas hierbas con todo y raíz.

Los costos de los trabajos que se realizan en forma manual varían mucho, tomando en cuenta la calidad de su ejecución y las condiciones del terreno a preparar.

IV.- ESTUDIOS DE DIFERENTES DISTANCIAS
ENTRE PLANTAS Y ENTRE SURCOS
EN EL CULTIVO DE LA SANDIA.

CICLO DE INVIERNO 197-1975
ZONA SUR DEL ESTADO DE YUCATAN.

OBJETIVOS.-

Encontrar la distancia entre surcos y entre plantas que nos dé calidad aceptable con un máximo de rendimiento.

Justificación económica.

Determinándose la densidad óptima de siembra redundará en mejores resultados que de inmediato beneficiarán al agricultor y como consecuencia a la economía del Estado. Obteniéndose buena calidad se podrá aspirar al mercado de exportación donde las utilidades son mucho más elevadas.

Materiales y Métodos.

Fecha de siembra.- 4 de Enero.

Variedad.- Charleston Gray.

Métodos.-

Se instalaron dos lotes experimentales, uno en la unidad de riego "Lázaro Cárdenas" en el Municipio de Tzucacab, Yuc., sobre suelos Kankab con un grupo de agricultores cooperantes y otro dentro de los terrenos pertenecientes a la unidad "Plan Tabi" del Municipio de Oxcutzacab, Yuc.. El primero bajo riego por gravedad o rodado y el segundo bajo el método de riego por aspersión.

Diseño Experimental.-

Bloques al azar con 6 repeticiones.

Tratamientos.-

Distancias entre plantas.

- a) 1 x 2 m (18 plantas por parcela).
- b) 1 x 3 m (12 plantas por parcela).
- c) 2 x 2 m (8 plantas por parcela).
- d) 2 x 3 m (6 plantas por parcela).
- e) 3 x 3 m (4 plantas por parcela).

Tamaño.-

Superficie de parcela total	36 m ²
Superficie de parcela útil	36 m ²
Superficie total incluyendo calles	1230 m ²
Superficie sembrada	1080 m ²

Fertilización.-

4 de enero y 24 de enero (al desahije).

El tratamiento de fertilización aplicado fue ----
60-150-0.

También se hicieron aplicaciones de fertilizante foliar esparciadas 25 días una de otra. Para tal efecto se empleó el fertilizante foliar Gro-green hasta el penúltimo corte en dosis. de 66 gramos por cada 10 litros de agua.

Tratando de prevenir las posibles "quemazones del follaje", que se presentan cuando hay embates continuos de vientos fuertes que en la mayoría de los casos, pueden producir fallas en el cultivo, se procedió al establecimiento de barreras rompe-vientos a base de sorgos forrajeros (NK-Savana y Dekalb D 50 A) cuya siembra se realizó a chorrillo en 3 surcos que se trazaron alrededor del experimento al momento de la siembra de la sandía. Tal medida fué eficiente ya que la altura que alcanzó el sorgo en los momentos más críticos (principio del desarrollo) alcanzó a reducir el impacto del viento sobre el cultivo en forma satisfactoria.

Por tal motivo se puede decir que el sorgo forrajero de las variedades antes mencionadas así como los híbridos H 503, H 507, H 508 y H 509 que se emplean para la siembra en el Estado de Yucatán, son propios como barreras vivas para dar protección a este tipo de cultivo, siempre y cuando se siembren éstos con un mes de anticipación o en el último de los casos al momento de la siembra de la sandía. En el campo experimental hubo la necesidad de eliminar 2 de las 6 repeticiones del experimento.

Se hicieron aplicaciones de Manzate D acompañadas de los insecticidas necesarios del momento y el fertilizante foliar. El primero con el fin de prevenir el ataque de enfermedades fungosas principalmente la cenicilla vellosa, muy común debido a la alta humedad relativa.

Se dió un total de 8 cortes de la cosecha se separaba lo que era de primera (frutos con un peso superior a los 4.5 Kgs) y lo que era segunda (frutos con un peso inferior a 4.5 Kgs).

Debido a las fallas en la población, en las 4 repeticiones se hicieron ajustes de rendimiento de acuerdo con la población presente que llegó hasta el último corte.

CONCENTRACION DE DATOS SOBRE RENDIMIENTOS AJUSTADOS
A LA POBLACION FINAL.

III	EXP.	112725	107043	97236	121985	57066	496055
	REZ.	43672	12037	3360	14989	17200	91258
	TOTAL	156397	119080	100596	136974	74266	587313
IV	EXP.	151177	125350	97116	144400	66700	555243
	REZ.	73181	49460	38616	29880	11800	202937
	TOTAL	224358	175310	135772	144280	78500	758180
V	EXP.	185720	112219	90130	101880	67600	557549
	REZ.	24500	16200	10420	69106	15600	135826
	TOTAL	210220	128419	100550	170986	83200	693375
VI	EXP.	172200	122430	118500	114800	77466	605396
	REZ.	64000	4840	14870	33930	13866	131506
	TOTAL	236200	127270	133370	148730	91332	736902
T O T A L	EXP.	621822	467542	402982	453065	268832	2214243
	REZ.	205353	82537	67266	147905	58466	561527
	TOTAL	621822	467542	402982	453065	268032	2214243
M E D I A S	EXP.	155456	116886	100746	113266	67208	
	REZ.	51338	20634	16816	36976	14616	
	TOTAL	206794	137520	117562	150242	81824	

EXP. Se refiere a la sandía de exportación.

REZ. Nos indica la sandía rezaga.

ANALISIS DE VARIANZA SANDIA EXPORTACION

FV	SC	GL	SC	F _c	F _t
GENERAL	20,293	19			
TRATAMIENTOS	16,149	4	4037	16.47	3.26
REPETICIONES	1,197	3	399	1.62	3.49
ERROR EXP.	2,947	12	245		

C. V. = 14.09

Sx = 7.81

PRUEBA DE DUNCAN

	Toneladas/Ha.	
1.- 1 x 2 m (5000 plantas/Ha)	43.182	a
2.- 2 x 2 m (2773 plantas/Ha)	32.468	b
4.- 1 x 3 m (3333 plantas/Ha)	31.462	b c
3.- 2 x 3 m (1666 plantas/Ha)	27.985	b c d
5.- 3 x 3 m (1000 plantas/Ha)	18.668	e

ANALISIS DE VARIANZA SANDIA TOTAL.

FV	SC	GL	SC	F _c	F _t
GENERAL	41,486	19			
TRATAMIENTOS	33,859	4	8,464	24.53	3.26
REPETICIONES	3,479	3	1,159	3.35	3.49
ERROR EXP.	4,148	12	345		

C. V. = 13.35

Sx = 9.27

PRUEBA DE DUNCAN

	Toneladas/Ha.	
1.- 2 x 1 m (5000 plantas/Ha)	57.442	a
4.- 3 x 1 m (3333 plantas/Ha)	41.817	b
2.- 2 x 2 m (2773 plantas/Ha)	38.200	b c
3.- 2 x 3 m (1666 plantas/Ha)	32.656	c d
5.- 3 x 3 m (1000 plantas/Ha)	22.728	e

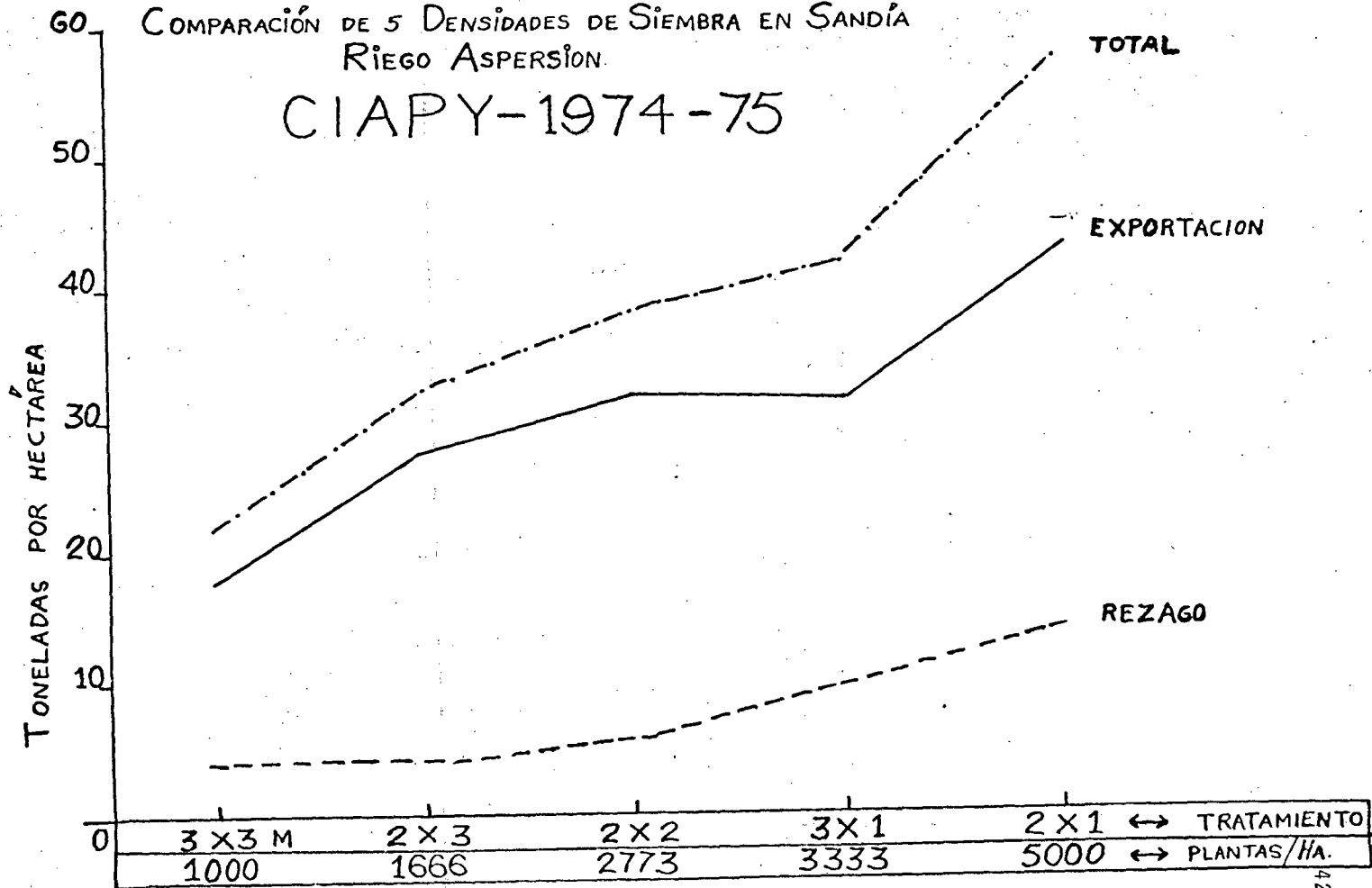
ANALISIS DE VARIANZA SANDIA REZAGA

FV	SC	GL	SC	F _c	F _t
TOTAL	8,802	19			
TRATAMIENTOS	3,966	4	991	3.35	3.26
REPETICIONES	1,290	3	430	1.45	3.49
ERROR EXP.	3,546	12	295		

C. V. = 61

COMPARACIÓN DE 5 DENSIDADES DE SIEMBRA EN SANDÍA
 RIEGO ASPERSIÓN.

CIAPY-1974-75



Resultados.-

Los tratamientos de más alta densidad como era de esperarse "cerraron" primero pero sólo en el tratamiento de 2 x 1 se presentaron tendencias de las guías a crecer hacia arriba debido a lo denso del follaje; síntomas de exceso de población. Pero fueron estos los tratamientos menos dañados por el viento.

En el apéndice tenemos una gráfica donde se aprecian tres curvas de rendimiento generadas por los incrementos de población.

También se presenta la concentración de datos además de tres análisis estadísticos con su respectiva prueba de Duncan.

Discusión de Resultados.-

En el análisis hecho sobre los resultados de exportación (primera) resultó diferencia significativa entre tratamientos mientras que para bloques no la hubo. El coeficiente de variación está dentro de los rangos aceptables -- aunque ligeramente alto, debido a factores fuera de control. La prueba de Duncan (5%) efectuada detectó que el tratamiento 2 x 1 m es estadísticamente superior al resto de los tratamientos, debido seguramente a la protección que se brindaron unas plantas con otras contra la acción de los vientos, quedando en el último puesto el tratamiento 3 x 3 m que funcionó como testigo.

En el análisis de varianza efectuado para producción total nos arroja diferencia significativa para tratamientos, mientras que para repeticiones no apareció.

De nueva cuenta la prueba de Duncan al 5% nos de-

teció que el tratamiento 2 x 1 m es estadísticamente superior al resto de los tratamientos, quedando otra vez el tratamiento 3 x 3 m en último lugar.

Siguiendo el mejor tratamiento, nos encontramos enseguida a otros dos que manifestaron buen rendimiento pero -- sin diferencia significativa entre sí, estos son 3 x 1 m y -- 2 x 2 m.

En el análisis de varianza de rezaga también se detectaron diferencias significativas entre tratamientos y no se presentaron entre repeticiones tales diferencias. El coeficiente de variación resultó excesivamente alto por lo que se procedió a la prueba de Duncan.

La gráfica número 1 (apéndice) nos muestra en forma clara que las tendencias de las curvas de rendimiento son hacia arriba conforme se va incrementando la población por unidad de área.

Conclusiones.-

Debido a que son resultados de un sólo año deben tomarse como preliminares y no 100% confiables por lo que se debe repetir el trabajo por lo menos en uno o dos años más, pero de los resultante podemos concluir lo siguiente:

1.- El tratamiento 2 x 1 m es el mejor de todos y puede sugerirse a los agricultores en lugar del tradicional 3 x 3 m.

2.- Las barreras vivas o rompe-vientos son convenientes y deben sembrarse si es posible un mes antes que la siembra ó al momento de realizarse ésta. Se sugieren para tal efecto los sorgos forrajeros precoces (de aproximadamente 90 días a la cosecha); NK-Savana y Dekalb D 50 A. La siembra se-

hace a chorrillo estableciendo como mínimo 3 surcos alrededor del lote comercial o si se prefiere se pueden intercalar 2 -- surcos de sorgo por cada 4 camas meloneras. Si se emplean híbridos tales como H 503, H 507, H 508 ó H 509, la siembra se hace también a chorrillo, pero, se debe desahijar a los 40 -- días dejando una distancia entre plantas de 15 cms. y se siguen las mismas sugerencias que para el sorgo.

CUADRO No. 1

Estado	Sup. Has.	Prod. Ton.	Kgs./Ha.
Oaxaca	3,300	42,000	12,727
Nayarit	2,700	33,600	13,555
Michoacán	2,500	30,000	12,000
Guerrero	2,500	25,500	10,000
Sonora	2,200	26,400	12,000
Sinaloa	2,000	20,000	10,000
Jalisco	1,300	13,000	10,000
Chiapas	1,200	6,500	5,416
Coahuila	1,100	20,000	18,909
Guanajuato	1,000	9,000	9,000
Yucatán (P-V)*c	35	630	18,000
Yucatán (Inv.)**M	400	10,000	25,000

*c.- La siembra se realizó de temporal y con semilla criolla.

**M.- La siembra se realizó con riego y se empleó para tal efecto la semilla mejorada Charleston-Gray.

(P-V).- Ciclo primavera-verano.

(Inv).- Ciclo de invierno



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Cuadro No. 2.- Precipitación mensual correspondiente a 1975.

Meses	mm
Enero	3.5
Febrero	21.2
Marzo	17.5
Abril	49.0
Mayo	200.5
Junio	117.0
Julio	50.5
Agosto	247.5
Septiembre	279.5
Octubre	102.5
Noviembre	9.0
Diciembre	42.0
Total	1,236.2

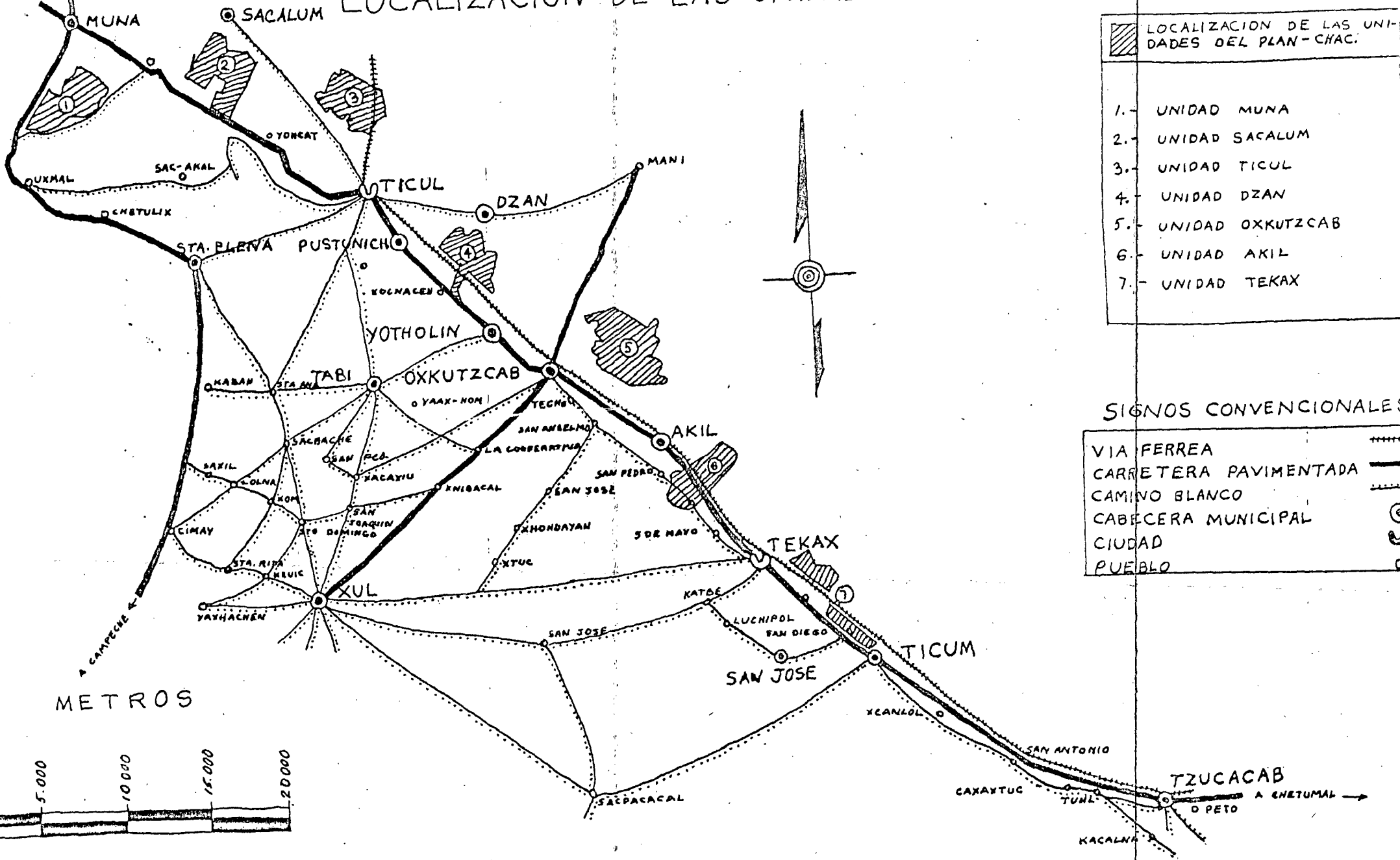
B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Carpeta Fitosanitaria Bayer de México, S.A.- Control - de Plagas en Hortalizas.
- 2.- Centro de Investigaciones Agrícolas de la Península de Yucatán (CIAPY).- Plagas Agrícolas y su Combate en la - Península de Yucatán.
- 3.- Dudal, R., F.A.O.- Suelos Arcillosos Oscuros de las -- Regiones Tropicales y Subtropicales.
- 4.- E. N. A. Tesis Profesional, Chapingo México.- Estudio - de la Fertilidad de los Suelos de la Unidad Dzan del -- Proyecto CHAC, Yucatán.
- 5.- Enciclopedia Monitor.- Distribución Geográfica del Cul- tivo de la Sandía.
- 6.- García, Enriqueta.- Modificaciones al Sistema de Clasi- ficación Climática de Koppen.
- 7.- García Alvarez.- Patología Vegetal Práctica.
- 8.- Loma de la, J. L.- Experimentación Agrícola (2a. Edic.)
- 9.- Maldonado Creollo, Omar.- Estudio Agrológico detallado- del Rancho Thul del Ejido de Kakalná, Yucatán, 1973.
- 10.- Median A., R. Ing. Q.- Tesis Profesional, Universidad - de Yucatán, 1970.- Suelos de Drenaje Lento de la Penín- sula de Yucatán.
- 11.- Rodríguez Gómez, R., Ingeniería Hidráulica en México, - 1970.- Los Suelos de Drenaje Lento en la Península de - Yucatán.

- 12.- S.A.G.- El Plan Nacional Agrícola, Ganadero y Forestal de la S.A.G.
- 13.- S.R.H.- Los Planes Regionales. Su Aplicación a la Península de Yucatán. Supervisión de Obras de Pequeña -- Irrigación en la Región Península de Yucatán e Istmica.
- 14.- S.R.H.- Hojas de Divulgación de la Serie "Cuándo, Cuán to y Cómo Regar", de la Secretaría de Operación de la S.R.H.
- 15.- Tamez Morales, Julio C.- El Cultivo de la Sandía en -- Suelos no Mecanizables del Sur de Yucatán. Agosto de - 1972.
- 16.- Tamez Morales, Julio C.- Cultivo de Hortalizas en Sue- lo Tzekel para la Península de Yucatán. Noviembre de - 1972.
- 17.- A.C.S. WRIGHT.- Especialista en suelos tropicales de - la F.A.O. 1967.- Informe sobre el reconocimiento de -- los suelos de la Península de Yucatán.

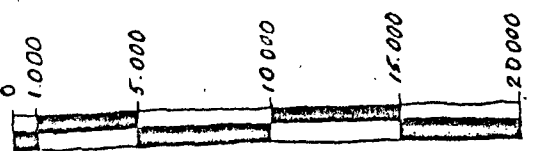
ZONA SUR DEL EDO. DE YUCATAN

LOCALIZACION DE LAS UNIDADES DE RIEGO



LOCALIZACION DE LAS UNIDADES DEL PLAN-CHAC:	
1.-	UNIDAD MUNA
2.-	UNIDAD SACALUM
3.-	UNIDAD TICUL
4.-	UNIDAD DZAN
5.-	UNIDAD OXXUTZCAB
6.-	UNIDAD AKIL
7.-	UNIDAD TEKAX

SIGNOS CONVENCIONALES	
VIA FERREA	
CARRETERA PAVIMENTADA	
CAMINO BLANCO	
CABECERA MUNICIPAL	
CIUDAD	
PUEBLO	



Escala: 1:250000