

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura



**El Cultivo de la Coña de Azúcar en la Zona
de Abastecimiento del Ingenio Tala**

T E S I S

Que para obtener el título de :
INGENIERO AGRONOMO
Orientación Extensión Agrícola

p r e s e n t a :
OSCAR SERGIO LOPEZ ARRIAGA

AGRADECIMIENTO:

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible mi formación profesional.

I N D I C E

	<u>Págs.</u>
CAPITULO I.	1
I N T R O D U C C I O N .	1
CAPITULO II.	3
G E N E R A L I D A D E S .	3
CAPITULO III.	5
C A R A C T E R I S T I C A S D E L A R E A .	5
3.1. Situación Geográfica. ✓	5
3.2. Comunicaciones. ✓	5
3.3. Clima. ✓	5
3.4. Vegetación.	6
3.5. Geomorfología.	6
3.6. Geología.	6
3.7. Suelos.	7
3.8. Agua.	7
3.9. Relación clima-suelo.	7
3.10. Relación clima-caña de azúcar.	8
CAPITULO IV.	9
A S P E C T O S S O C I O E C O N O M I C O S .	9
4.1. Tenencia de la tierra.	9
4.2. Distribución de la tenencia.	10
4.3. Jornaleros agrícolas.	11
4.3.1. Transportistas.	13
4.4. Relación productores, jornaleros, ingenio.	13
4.5. Logros obtenidos.	15
4.5.1. Organización.	15

	<u>Págs.</u>
4.5.2. Educación.	16
4.5.3. Servicios.	17
CAPITULO V.	19
CULTIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR.	19
5.1. Descripción botánica.	19
5.2. Características de los suelos.	19
5.3. Preparación del terreno.	21
5.3.1. Subsoleo.	21
5.3.2. Barbecho.	22
5.3.3. Rastreo.	22
5.3.4. Nivelación.	22
5.3.5. Surcado.	22
5.4. Siembra.	22
5.4.1. Epoca de siembra.	22
5.4.2. Calidad de la semilla.	23
5.4.3. Cantidad de semilla.	23
5.4.4. Método de siembra.	23
5.5. Variedades.	24
5.5.1. Variedades de la zona. (Descripción).	24
5.6. Uso del agua.	25
5.6.1. Calidad del agua.	26
5.6.2. Drenaje.	26
5.7. Uso del fertilizante.	27
5.8. Labores culturales.	28
5.8.1. Combate de malas hierbas.	28
5.8.2. Plagas y su combate.	29
5.8.3. Enfermedades.	31

	<u>Págs.</u>
5.9. Maduración.	33
5.9.1. Sazonado con productos químicos.	34
5.10. Cosecha.	35
CAPITULO VI.	36
C O N C L U S I O N E S .	36
CAPITULO VII.	38
RECOMENDACIONES.	38
CAPITULO VIII.	43
R E S U M E N .	43
CAPITULO IX.	45
B I B L I O G R A F I A .	45
A N E X O S .	47

CAPITULO I.
I N T R O D U C C I O N

Existen infinidad de factores que rigen la preferencia hacia cierto cultivo, estos factores deberían tomarse en cuenta según su importancia; Lo primordial sería enmarcar la producción dentro de las prescripciones y requerimientos hacia los alimentos básicos, forrajes y concentrados para la producción de carne y leche, así como de materias primas para el abastecimiento de la industria de la transformación.

El otro concepto y tal vez el más importante para el productor sería la redituabilidad en el tipo de explotación.

En el caso de la caña de azúcar y en lo que se refiere al área que abastece al ingenio Tala, esa preferencia se ha incrementado en los últimos años debido principalmente a:

- a).- El impulso que por parte del gobierno Federal está recibiendo la industria azucarera.
- b).- Las facilidades que se dan para el cultivo, especialmente de tipo crediticio.
- c).- Los incrementos de precio que ha tenido en los últimos años.

PRECIO POR TONELADA DE CAÑA
{Ingenio Tala}

ZAFRA	PRECIO DE LIQUIDACION.
1970-1971	\$ 84,5252
1973-1974	\$ 108,9321
1975-1976	\$ 203,38
1977-1978	\$ 273,94

{Fuente Ingenio Tala}.

Es lógico suponer que estos factores, principalmente la re-
dituabilidad, han traído a los productores la oportunidad de mejo-
res ingresos, y en lo que respecta a los jornaleros agrícolas la
de obtener un empleo más estable, contribuyendo con esto a mejo-
rar su nivel de vida.

CAPITULO II.
GENERALIDADES

2.1. *Historia.*

La caña de azúcar ya se cultivaba en la India el año 400 - A. C., y aún desde esos tiempos se procesaba el azúcar por métodos que no eran considerablemente distintos a los que utilizaban en los ingenios primitivos. La caña y el arte de obtener su azúcar fueron llevados en un principio de India a China así como a Arabia, y de este último país a la costa del Mediterráneo en donde se desarrolló una industria azucarera próspera.

Durante muchos años el Sur de Europa abasteció los mercados del mundo, hasta que la caña se introdujo a Madeira y Las Azores, alrededor de 1420. Se adaptó tan bien en estas islas que la industria del Sur de Europa ya no pudo competir y prácticamente desapareció en corto tiempo.

Colón llevó con él la caña de azúcar durante su segundo viaje al nuevo mundo en 1493, muy poco después fue llevada a Cuba y Puerto Rico, y algo más tarde a México, Perú y Brasil. La caña se produjo bien en casi todos los lugares donde se sembró, y para principios del siglo XVI se estaba exportando azúcar producida en las grandes Antillas. El siguiente paso importante en la historia de la caña de azúcar tuvo lugar casi 300 años después cuando el capitán Bligh transportó variedades de *Saccharum officinarum* L. de Tahití a Jamaica en 1791.

Antes de la famosa exportación del capitán Bligh, las únicas cañas que se sembraban en gran escala eran formas de tallos delgados probablemente nativas de el área cercana a la Bahía de Bengala. Estas variedades pertenecen a las dos especies estrechamente relacionadas *Saccharum sinense* Roxb. y *Saccharum barberi* -

Jesw. La Saccharum officinarum de tallos gruesos sobre la cual se sustenta la industria moderna proviene aparentemente de las islas del Pacífico Sur, siendo Nueva Guinea el probable punto focal, no se tiene prueba verdadera con respecto al verdadero centro. Numerosas variedades silvestres y semisilvestres se han llevado a varios países durante los últimos 60 años para utilizarse en forma muy importante en programas de mejoramiento genético.

CAPITULO III.
CARACTERISTICAS DEL AREA.

3.1. Situación Geográfica.

La zona de abastecimiento se localiza entre los meridianos $103^{\circ}40'$ y $103^{\circ}58'$ de longitud al Oeste de Greenwich y $20^{\circ}37'$ a $20^{\circ}48'$ de Latitud Norte. Las poblaciones más importantes que se encuentran dentro de el área son: Ahualulco, Tala, Teuchitlán y numerosas rancherías.

3.2. Comunicaciones.

Se encuentra bien intercomunicada con caminos pavimentados y revestidos, de tal manera que se puede decir que en general no existen problemas para el transporte de los diversos productos agrícolas, muy particularmente para la caña de azúcar.

Desde Guadalajara hasta el ingenio hay una distancia de 42 kilómetros, si a la circunstancia anterior agregamos que por el ingenio pasa el ferrocarril Guadalajara-Ameca, en comunicaciones Tala se encuentra en una situación por demás privilegiada.

3.3. Clima.

Según la clasificación de Thorntwaite modificada por el ingeniero Contreras Arias; el clima es semi-seco con invierno seco, semi-cálido sin cambio térmico invernal bien definido.

La precipitación media anual es de 950 mm. y el mayor volumen es precipitado de Junio a Octubre. La temperatura media es de aproximadamente de 21° C. Las temperaturas mínimas dan un promedio de 12.3° C y las máximas un promedio de 30° C. En el área ocurren más heladas fundamentalmente en los meses de Diciembre, Enero y

Febrero. La altitud media de toda la zona es de aproximadamente - de 1200 metros sobre el nivel del mar.

3.4. Vegetación.

Casi toda el área se encuentra abierta al cultivo, el cultivo dominante es la caña de azúcar, existiendo además cultivos - de riego y temporal de maíz, sorgo y algunas hortalizas.

La vegetación se reduce a vegetación arborea y arbustiva - escasa, se pueden encontrar eucaliptos, mezquites y huizaches, la vegetación herbácea se desarrolla abundantemente en las zonas no abiertas al cultivo, esta vegetación es de tipo estacional.

3.5. Geomorfología.

El área en general es una planicie que en términos genera - les se denomina valle, plana casi en su totalidad y en algunas - partes ligeramente ondulada, las aguas drenan hacia el vaso de la presa de la Vega, y así mismo las pendientes son hacia dicho va - so.

3.6. Geología.

Las zonas montañosas y de lomeros que rodean a la plani - cie y de las cuales se han derivado los materiales sedimentarios - o de acumulación tuvieron su origen en la época del Cenozoico su - perior indiferenciado y del Cenozoico medio; consisten en derrama - mas lávicos, basálticos y andesíticos, así como de materiales pi - roclásticos consistentes en arenas finas y gruesas. Los materia - les de la planicie que han dado origen a los suelos son de recien - te deposición y consisten en arenas, materiales arcillosos y can - tos rodados.

3.7. Suelos.

Los suelos son fundamentalmente arenosos y arcillosos. De la margen izquierda de el vaso de la Vega hacia el Este los suelos son predominantemente arenosos muy recientes, crudos e inmaduros con niveles freáticos a profundidades promedio de un metro, presentándose algunas áreas salinas. Así mismo de la margen derecha del vaso hacia el Oeste, los suelos son arcillosos en general y en ellos ya se refleja cierta madurez, estos suelos son de buena profundidad y exceptuando pequeñas áreas salinas el resto de los suelos es de buena calidad.

3.8. Agua.

La mayoría de el agua proveniente de los ríos, arroyos y pozos profundos se pueden considerar como de agua de baja a moderada salinidad y con bajo contenido de sodio exceptuando el agua del río Salado y el agua industrial de el ingenio se pueden utilizar en la mayoría de los cultivos y suelos con escasas probabilidades de acumulación de sales o de incrementar el sodio intercambiable en cantidades perjudiciales.

3.9. Relación clima-suelo.

Del valor de la precipitación y la textura en general ligera de los suelos proviene la acumulación de carbonatos y otras sales básicas lo cual hace que los suelos presenten valores de pH bajos y en algunos casos muy bajos. La falta de precipitación de las sales y otras sustancias, además de que los valores de lluvia son en general bajos influyen para que no se presenten fenómenos de cementación, esta circunstancia es desde luego favorable, por consecuencia de lo anterior no se tienen problemas de compactación seria, de esta forma la estructura y porosidad de los suelos arcillosos son favorables para la adecuada circulación del aire y el agua.

Los pH del suelo que son de bajo valor influyen negativa - mente disminuyendo el porcentaje de azúcar. Las texturas arenosas tienden también a reducir la producción, pues según la experien - cia general los suelos de migajón arcilloso son los que prefiere el cultivo. Los suelos muy arenosos contribuyen al acame, factor negativo que se produce en diferentes partes de la zona. Como los suelos son en general de buena profundidad favorecen el buen desa rrollo del cultivo.

3.10. Relación clima-caña de azúcar.

La altitud en general de 1200 a 1300 metros sobre el nivel del mar es buena en el sentido de que el ciclo de crecimiento de la caña de azúcar es normal. Las temperaturas máximas de la re - gión son efectivas para el buen desarrollo de la caña las tempera - turas mínimas extremas que alcanzan valores abajo de 0° C contri - buyen a reducir el desarrollo de la caña.

En algunas publicaciones se dice que para que la caña pro - duzca adecuadamente en condiciones de temporal se necesita un mí - nimo de 1500 mm. de precipitación media anual adecuadamente dis - tribuidos.

Climatológicamente la zona presenta problemas para produ - cir azúcar, sin embargo en un balance general y en comparación - con las principales zonas cañeras del país Tala presenta condicio - nes favorables.

CAPITULO IV.
ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS

4.1. Tenencia de la tierra.

Dos corrientes de opinión opuesta sobre la función de la propiedad y la organización de la comunidad agrícola han existido a lo largo de la historia de México. La primera corriente atribuye una función social a la propiedad y al usufructo de la tierra, considera su posesión como un derecho limitado y circunscrito al bien común y se inclina por el disfrute comunal o colectivo.

Esta concepción de la tenencia de la tierra predominaba ya en la organización social de los grupos indígenas prehispánicos, la forma principal de tenencia de la tierra entre los aztecas era la del Calpulalli, propiedad comunal del Calpulli o clan territorial, cuyos miembros tenían derecho al usufructo de el suelo.

En oposición a esta corriente, se ha manifestado también históricamente la opinión que ve en la propiedad privada e individual de la tierra o cuando menos en el usufructo individual de los ejidos el camino del progreso y del bienestar. Los estudiosos afirman que ya en la época prehispánica se perfilan los primeros indicios de desintegración de la comunidad agraria y el surgimiento de ciertas formas de usufructo si no es que de propiedad individual de la tierra.

Sea como fuere, la corona española promovió el desarrollo de la propiedad privada mediante la donación de mercedes reales (peonías, caballerías, etc.) y la venta de tierras realengas.

La pequeña propiedad inafectable.

Los presidentes Obregón (1920-1924) y Calles (1924-1928) -

principalmente este último mostraron una franca preferencia por la propiedad privada y el usufructo individual de la tierra sobre las formas comunales. El reglamento agrario de 1922 introduce por primera vez en la legislación agraria las extensiones de tierra que no pueden ser afectadas por la dotación de ejidos y que por lo tanto constituyen la llamada pequeña propiedad.

El ejido parcelado.

En cuanto a la organización interna del ejido se reafirmó pronto la tendencia individualista sobre la colectivista ya que la ley del patrimonio parcelario ejidal reformada en 1925 estableció el principio del fraccionamiento de los ejidos en parcelas individuales para constituir el patrimonio inalienable de el ejidatario, su propósito era ofrecer las ventajas de la pequeña propiedad individual e impedir la tendencia hacia la reconstrucción del régimen latifundista. A partir de entonces se hicieron parcelaciones legales y se expidieron títulos parcelarios en un mínimo de ejidos, pero la inmensa mayoría de los ejidos permanecieron parcelados por los propios campesinos y a excepción de los ejidos colectivos creados por Cárdenas el sistema parcelario es el que rige la tenencia ejidal.

En el conflicto histórico entre la propiedad comunal y la propiedad individual en México. El Artículo 27 Constitucional y el sistema de tenencia ejidal representa en apariencia una victoria de la primera, pero no es una victoria absoluta ya que la legislación agraria no solamente proporciona amplias garantías al disfrute individual de la propiedad de la tierra, sino la propia forma de tenencia ejidal tiene de comunal solo el nombre, manejándose de hecho en función de los intereses individuales de sus usufructuarios.

4.2. Distribución de la tenencia.

Respecto a la distribución de la tenencia, el área cultivada

da de caña de azúcar está repartida de la siguiente manera; La superficie total es de 12,231 - 00 - 00 hectáreas, de éstas 9,417 - 00 - 00 has. son ejidales. 2,813 - 00 - 00 has. corresponden a la pequeña propiedad. La superficie ejidal representa el 70% de el área y la pequeña propiedad el 30%.

La superficie ejidal está ocupada por 1,843 ejidatarios, - cuya superficie media por predio es de 5 Has. La superficie de la pequeña propiedad está ocupada por 360 pequeños propietarios, cuya superficie media por predio es de 8 Has. que es muy similar a la de los ejidatarios, lo que demuestra una explotación intensiva por unidad de superficie. Algunos incrementan la extensión de su parcela tomando tierras en arriendo o aparcería.

Una vez definidos los tipos de tenencia, se observa que la tierra en su mayor parte es ejidal y adjudicada individualmente, sin que se observen signos de que haya intercambio exagerado de tierras entre ejidatarios.

La fuerza de trabajo empleada por los productores es proporciónada en mínima parte por ellos mismos y sus familias por lo que ofrecen considerables oportunidades de trabajo a jornaleros - sin tierra, ya que la mayor parte de mano de obra empleada por los ejidatarios y pequeños propietarios procede de fuera del predio.

4.3. Jornaleros agrícolas.

Por su importancia numérica constituyen un problema social y económico, una parte de estos jornaleros son hijos o parientes de ejidatarios que en alguna época del año ayudan con su trabajo en el predio familiar, pero la mayoría de ellos depende principalmente para sus ingresos de la venta de su fuerza de trabajo. Hay ejidatarios y propietarios que también se dedican ocasionalmente al trabajo asalariado en la agricultura, pero ellos tienen cuando

menos un pedazo de tierra que los respalda, que les asegura bien que mal su subsistencia. El jornalero sin tierra no tiene ese apoyo y su subsistencia depende exclusivamente de la venta de su fuerza de trabajo, en algunas zonas donde hay oportunidad de trabajo durante todo el año, la situación no es mayormente problemática como en este caso, pero por lo general el trabajo asalariado escasea en determinadas épocas del año y cuando hay trabajo afluyen los jornaleros de otras partes y compiten entre si por los empleos.

Los jornaleros carecen de un programa de acción definido y es el único grupo que todavía permanece sin lograr una organización gremial, tal como la tienen ejidatarios, pequeños propietarios y obreros del ingenio, además no poseen los conocimientos adecuados que les permitan exigir la aplicación de los ordenamientos legales sobre cuestiones tales como salario mínimo y diversas prestaciones sociales. Sin embargo a partir de 1965 disfrutaban de algunos servicios médicos brindados por el Instituto Mexicano del Seguro Social a los jornaleros que trabajen en las parcelas de los productores de caña de azúcar.

El sueldo diario que reciben los jornaleros es de un mínimo de \$ 83.00 pesos diarios, los cortadores ganan a destajo de \$ 12.00 a \$ 18.00 por tonelada de caña cortada. Cuando los peones de campo tienen alguna actividad específica como en el caso del regador ganan un promedio de \$ 100.00 pesos diarios.

NUMERO DE TRABAJADORES AGRICOLAS EN TIEMPO DE ZAFRA

- 200 Operadores de camiones (Abastecedores).
- 200 Ayudantes de Operadores.
- 30 Operadores de cargadoras.
- 1000 Cortadores de caña
- 570 En cultivos diversos (Limpías, fertilización, riegos).
- 300 Para siembras de reposición o ampliación.

[Fuente Ingenio Tala].

Se puede decir que en la zona existe poca movilidad geográfica, limitándose a realizar una migración de tipo pendular entre los municipios de la zona, es decir salen por la mañana y regresan a su lugar de origen en el transcurso del día.

La ausencia de emigración hacia otras regiones parece ser el reflejo de varios indicadores, entre los que destaca la preferencia de seguir viviendo en la zona, y en lo que toca directamente a los jornaleros agrícolas parece radicar tal preferencia en la relativa facilidad que tiene de conseguir trabajo en las plantaciones de caña.

4.3.1. Transportistas.

Los transportistas están organizados pero sin tener ninguna relación con el ingenio y sí con los productores, ya que el ingenio contrata para que le entreguen la caña en batey proporcionándole al productor los gastos que origina el transporte de la caña a nivel de avío.

El costo promedio por tonelada acarreada es de aproximadamente \$ 20.00 pesos y las distancias varían de 0.5 a 45 kilómetros.

4.4. Relación productores-jornaleros-ingenio.

El productor recibe préstamos para el cultivo de la planta en producción [soca] o para la siembra de nuevas áreas denominada plantilla y las cuotas que en dinero o en especie se conceden, principalmente para fertilizantes de acuerdo a las necesidades de los cultivos, estos pagos los recibe el productor en forma espaciada. Así mismo se entrega un anticipo para cubrir los gastos que demanda la zafra y que se dedica fundamentalmente para el pago de corte y acarreo, una vez terminada la zafra se procede a realizar una liquidación provisional y finalmente en Agosto y Sep

tiembre se procede a entregar la liquidación final.

El empleo que proporciona el cultivo de la caña de azúcar en esta zona está determinado en muy alto grado por la política - que el ingenio adopte en torno a la expansión de el área sembrada, lo anterior se debe a que aunque la extensión de caña en formación o plantilla es por lo general muy inferior a la superficie que está en producción, las labores para plantar y cuidar una hectárea de caña son normalmente de una cuantía superior al doble - que las requeridas por una hectárea en producción o soca.

Estimación de No. días hombre necesarios para una Ha. de caña en formación.

TIPO DE LABOR	DIAS HOMBRE POR HECTAREA
Preparación del terreno	50
Siembra	40
Riegos	32
Limpias	30
Aplicación de fertilizantes e insecticidas	6
Corte	10
TOTAL	168

Estimación de No. días hombre necesarios para hacer producir una Ha. de caña (soca).

TIPO DE LABOR	DIAS HOMBRE POR HECTAREA
Reparación de cercas	2
Limpia de canales	4
Junta y quema	2
Riegos	24
Aplicación de fertilizantes e insecticidas	6
Destroncone	10
Arrope	10
Herbicidas	4
Corte	10
TOTAL	72

4.5. Logros obtenidos.

4.5.1. Organización de los cañeros.

La organización de los productores a través de asociaciones tales como Unión Nacional de Productores de caña de azúcar de la República Mexicana, Asociación Nacional de productores de azúcar de la C.N.C. etc. han traído beneficios tales como la elaboración del Convenio Nacional Cañero (1972) en el cual se acordó aumentar el precio del azúcar con el objeto principal de que el productor reciba una mejor remuneración y tenga una participación directa en:

a).- Mayor intervención del sector cañero por lo que toca a campo y fábrica, a través de comisiones tripartitas, organismos formados en cada factoría con representaciones del Gobierno Federal y de los sectores Industrial y cañero.

b).- El cañero obtuvo como rendimiento de garantía el promedio de las últimas cinco zafras en producción de azúcar, no pudiendo ser menor éste de 8.2%.

c).- Se convino a que el crédito destinado a nuevas siembras y siembras de reposición se cubra en tres anualidades en la cosecha de la planta el 60%, en la cosecha de las socas el 25% y el 15% restante en las resocas.

d).- Se redujeron los créditos de avío, siendo menor en un 1% al señalado por FINASA.

e).- Los industriales se obligaron a aportar para becas de los hijos de los cañeros \$ 2.00 pesos por tonelada de azúcar producida.

f).- Se convino a que se entregara a los productores de caña tuvieran o no alcances, dos sacos de azúcar por zafra.

g).- Los industriales se obligaron a aportar una cantidad igual a la de los cañeros para la construcción, mejoramiento y conservación de los alojamientos y servicios sociales de los cortadores de caña.

h).- Los cañeros e industriales estuvieron de acuerdo en que el financiamiento de la construcción, rehabilitación, conservación y mejoramiento de los sistemas de riego en áreas destinadas al cultivo de la caña, los gastos se harían en forma tripartita entre cañeros, industriales y gobierno federal.

No es por demás decir que el convenio Nacional Cañero elevó el suministro de caña a nivel nacional con amplio sentido social y beneficios positivos para los productores de caña.

4.5.2. Educación.

Los logros obtenidos en los últimos años en el aspecto edu

cativo son dignos de tomarse en cuenta al notarse una amplia disposición por adquirir los conocimientos que permitan su superación.

El grado de educación formal está íntimamente ligado a los niveles de vida ya que el número mayor de analfabetas lo ocupan los jornaleros, en lo que respecta a los productores existe preocupación por el panorama educativo, ya que se promueven becas a nivel de las comunidades agrarias, además de becas del sindicato de trabajadores del ingenio Tala, las cuales varían de \$ 600.00 a \$ 2,200.00 pesos mensuales según el grado escolar.

La población en edad escolar recurre a las escuelas primarias de sus municipios, lo mismo ocurre en la educación media, a nivel de bachillerato acuden a las poblaciones de Ameca, Ahualulco o a la ciudad de Guadalajara en donde continúan sus estudios profesionales.

Dentro de la generalidad aquellos que presentan un grado menor de educación formal tienen como residencia el municipio de Teuchitlán, mientras que los que han logrado un grado mayor de escolaridad viven en los municipios de Tala y Ahualulco esto debido a que en estas poblaciones existen los centros educacionales más importantes del área.

4.5.3. Servicios.

Las cabeceras municipales cuentan con centros de salud y clínicas hospitalares del IMSS así como con los servicios de las secretarías de Obras Públicas, Reforma Agraria, Agricultura y Recursos Hidráulicos, la Oficina Subalterna Federal de Hacienda, Banca oficial y Privada, Bodegas y tiendas Conasupo así como lugares de recreo.

Cuentan además con Energía Eléctrica, Agua Potable, Teléfono

no, Correo y Telégrafo, así como luz Eléctrica y agua potable en un 80% de las rancherías.

En transporte se considera adecuado ya que para el municipio de Tala pasan seis líneas de autobuses de pasajeros y tres líneas para los demás municipios con corridas regulares durante el día.

CAPITULO V.
CULTIVO DE LA CANA DE AZUCAR.

5.1. Descripción botánica.

La caña de azúcar pertenece a la familia de las gramíneas y a la subfamilia andropogoneas, tiene muchos parientes de importancia comercial tales como el trigo, la avena, la cebada, el maíz, el arroz, etc. El género *Saccharum* contiene cinco especies; La caña noble o de tallo grueso *Saccharum officinarum* L. las cañas duras de tallos delgados de India y China *Saccharum sinense* Roxb. y *Saccharum barberi* Jesw., y las cañas silvestres de la parte Sur Oriental de Asia *Saccharum spontaneum* L. y *Saccharum robustum* Jesw. y Brandes. La primera constituye la fuente más importante de azúcar, las dos siguientes fueron las cañas comerciales originales pero ya fuera de uso. Las dos últimas no son de importancia en la manufactura de azúcar debido a que sus tallos son delgados y con frecuencia bofos; sin embargo han sido de gran utilidad en los trabajos de mejoramiento genético.

El número diploide $(2n)$ en *Saccharum officinarum* es de 80, mientras *Saccharum sinense* tiene 118, el número cromosómico en *Saccharum barberi* es variable, lo cual indica que esta especie es una mezcla heterogénea de varias formas ligadas entre sí; *Saccharum spontaneum* y *Saccharum robustum* también muestran números variables de cromosomas, encontrándose formas intermedias dondequiera que se encuentran las dos especies en una misma área.

5.2. Características de los suelos.

Es muy común oír decir que la caña de azúcar se adapta a diversos tipos de suelos, desde los francos arenosos hasta las arcillas, constituyendo esto una afirmación limitada, ya que las condiciones que deben llenar los suelos para que se adapten a la

explotación de esta gramínea están regidos por dos aspectos muy importantes:

1.- Aspecto físico.

a).- Profundidad.- Deben tener una profundidad fácilmente penetrable por las raíces hasta por lo menos 50-70 centímetros, - esto quiere decir, que tanto el horizonte superficial como el subsuelo debe ser de una textura y estructura tal que no presente - obstáculos para la penetración radicular, por lo tanto estos suelos no deben tener en el subsuelo lo superior una capa dura de roca madre, arcilla o nivel freático muy alto.

b).- Textura y estructura.- Con el objeto de que haya fá-cil penetración de las raíces, tanto el horizonte superficial como el subsuelo superior hasta por lo menos unos 80 centímetros debe ser de textura franca, franca arenosa, franco arcillo arenosa o franco arcillosa. Sin embargo los suelos arenosos profundos no son los más recomendables para el cultivo, así como tampoco los - demasiado arcillosos. (En algunos suelos se pueden presentar pie-dras o cantos rodados en la superficie, los cuales si pueden ser eliminados económicamente no constituyen un factor limitante si - las demás condiciones son favorables. En cuanto a la estructura, la terronosa o de pequeños agregados estables es la mejor para la caña de azúcar.

c).- Consistencia.- Los suelos sueltos grumosos y suaves - son los mejores, pues además de permitir una fácil penetración de las raíces, tienen buena aereación y buena infiltración los sue-los compactos y rígidos no son recomendables.

2.- Aspectos químicos.

Las propiedades químicas de los suelos juegan importante - papel en el desarrollo de la caña. Es indispensable el realizar -

análisis químicos de los suelos, no sólo en lo que se refiere a las cantidades de elementos necesarios para su nutrición, sino también al que se refiere a elementos tóxicos o perjudiciales que en un momento dado pueda tener el suelo y que afecten a la caña de azúcar.

Reacción del suelo.- El límite de operación normal de la caña de azúcar es entre los pHs. 6.0 y 8.0 con mejores resultados alrededor de la neutralidad práctica que es de 6.5 a 7.5 (teórica - mente 7).

5.3. Preparación del terreno.

La caña de azúcar es una planta perenne, el aprovechamiento que de ella se hace se prolonga por varios años, para cosechar un ciclo de plantilla uno de soca y tres de resoca cuando menos, condición que la obliga a permanecer en el campo por varios años. Además para que sean óptimas la germinación de las yemas y la formación del sistema radicular es indispensable que el terreno este desmenuzado correctamente hasta una buena profundidad conveniente y hacer una buena cama para la siembra.

Es necesario tener presente que el 60% de las raíces se desarrollan en los primeros 30 centímetros de profundidad y un 30% - en los 30 centímetros siguientes, es decir que el 90% de el sistema radicular se encuentra en los primeros 60 centímetros.

5.3.1. Subsoleo.

Se recomienda hacer esta labor en toda clase de terrenos - porque su efecto es de roturación a la profundidad que se desarrollan las raíces de la caña, pero especialmente en los suelos pesados o en aquellos que se encuentran compactados como resultado del paso de la maquinaria agrícola, con esta labor se favorecen el de sa g e i n t e r n o y las labores de preparación que le siguen.

5.3.2. Barbecho.

Con esta labor se voltea la capa arable y se rompe en terrones. En terrenos arcillosos o pesados se requiere de un segundo barbecho o cruza, que se debe hacer cruzado en relación al primero y después de 10 ó 15 días, con esta labor se inicia la formación de la cama.

5.3.3. Rastreo.

Contribuye a pulverizar y nivelar la superficie del suelo recién barbechado hasta un diámetro conveniente, para conseguir facilidad y eficiencia en esta labor hay que dejar pasar una semana o dos después del barbecho.

5.3.4 Nivelación.

Esta labor tiene como finalidad evitar el encharcamiento del agua tanto de riego como de lluvia, hacer que las labores posteriores se hagan con más facilidad y sean más efectivas, lograr uniformidad en la nacencia de la caña y trazar mejor los surcos, las regaderas y los desagües.

5.3.5. Surcado.

Tiene gran importancia para el cultivo, la distancia puede variar de 0.90 a 1.5 metros dependiendo de la variedad que se siembre, de los implementos de cultivo, etc.

5.4. Siembra.

5.4.1. Epoca de siembra.

Para que todas las yemas que lleva la semilla germinen es necesario que el suelo tenga la temperatura adecuada (32°C) y su-

ficiente humedad, por lo tanto el periodo en que se debe sembrar depende fundamentalmente de estos dos factores, además se debe de tomar en cuenta la maduración de las variedades y las fechas de - iniciación y término de molienda de el ingenio. Como en esta zona la temporada de lluvias se inicia en Junio, la siembra en los terrenos de temporal se puede empezar en este mes y terminar en el de Octubre para aprovechar la humedad residual. En las áreas de - riego se pueden iniciar las siembras desde que terminan las llu - vías hasta el mes de Marzo.

5.4.2. Calidad de la semilla.

Se recomienda utilizar para la siembra tallos del ciclo de plantilla de 8 - 10 meses de edad obtenida en semilleros establecidos especialmente para esta finalidad, nunca se deben utilizar socas. Estos semilleros deben recibir la máxima atención durante su cultivo para que los tallos estén bien desarrollados y libres de plagas y enfermedades, las cañas de más edad no se deben usar porque las yemas se abultan y se endurecen disminuyendo su poder de germinación. Los tallos deben cortarse, despuntarse y llevarse cuidadosamente con todo y hojas al terreno que se va a sembrar - previamente surcado, ahí se despajan a mano y quedan listas para sembrarse.

5.4.3. Cantidad de semilla.

La cantidad de semilla que se debe usar por hectárea depen - de de la separación entre los surcos, del peso de los tallos y - del método de siembra pero en general se necesitan de 8 a 12 tone - ladas pudiendo llegar hasta 20 dependiendo de los factores mencio - nados.

5.4.4. Método de siembra.

Para lograr una población adecuada se recomienda colocar -

la semilla en el fondo del surco a cordón cruzado, una vez distribuida se corta en trozos de tres yemas para evitar que se levanten las puntas y se maltraten las yemas. Finalmente se debe cubrir con una capa de tierra de cinco a siete centímetros de espesor.

5.5. Variedades.

La variedad que se escoja para sembrar debe ser la que se adapte mejor a las condiciones del clima y del suelo de la zona, que tenga características sobresalientes, que sea resistente a plagas y enfermedades, que sea rica en sacarosa y con buenos rendimientos de campo.

5.5.1. Variedades de la zona.

SUPERFICIE DADA POR VARIEDADES

VARIEDAD	ANOS.	
	1970	1977
	%	
NCo 310	31.0	3.67
56-363	23.37	3.66
MEx. 142	14.04	0.04
Co 650	13.97	0
60-1459	4.54	3.02
Co 290	3.2	0.12
54-81	2.27	0.95
56-495	1.45	0.02
44-101	1.44	0.42
56-476	0.65	2.16
Varías	0.48	0.29
L-6014	0.47	43.33**
55-138	0.15	0
Mex. 57-473	0.01	42.21**

[Puente Ingenio Tala].

Las variedades más utilizadas en la región se describen a continuación.

L-6014.- Tallos verdes claros erectos, medio gruesos con buena tendencia para amacollar, buen sistema radicular, ligeramente susceptible al acame, su floración es escasa, de maduración temprana, buena saqueadora, sus rendimientos de campo son altos, el contenido de sacarosa bueno, necesita suelos con buena fertilidad, esta variedad no es rústica, por lo tanto si no se le cultiva bien no desarrolla sus buenas características agronómicas.

Mex. 57-473.- Tallos verdes morados, su diámetro medio, de amacollo abundante, sistema radicular abundante y profundo, floración escasa, de maduración intermedia y buena soqueadora, tolerante a las enfermedades, sus rendimientos de campo y el contenido de sacarosa buenos, prospera en toda clase de suelos a cambio de que estén bien drenados.

5.6. Uso del agua.

Los intervalos de riego dependen de las necesidades de agua de la planta de caña, que dependen a su vez de la condición del cultivo, la disponibilidad de agua y la capacidad de almacenamiento de los suelos en los cuales se desarrolla el sistema activo de las raíces de la caña. Después de un riego el agua es extraída primero del suelo superficial en la zona de máxima concentración de las raíces, cuando la humedad aprovechable disminuye en esta zona se extrae más humedad de las capas más profundas, por último cuando el contenido de humedad cerca de la superficie se aproxima al punto permanentemente de marchitamiento toda la humedad extraída por las raíces viene esencialmente de las capas más profundas del suelo. El siguiente riego se debe aplicar antes que las raíces de la capa superficial sufran por sequía hasta el punto que pierdan su aptitud para absorber agua, aire y nutrientes.

La aplicación eficiente de el agua es afectada por la distribución, el escurrimiento superficial y las cantidades excesivas aplicadas que dan lugar a una precolación profunda abajo de la zona de las raíces. La buena distribución de el agua es necesaria si se quiere cultivar caña sin aplicación excesiva, lugares secos aparecen en los campos debido a una desigual distribución - los suelos en estos lugares tienen a menudo subsuelos con grava - con infiltración muy alta y baja capacidad de almacenamiento, pueden estar compactados, tener estratos impermeables a pequeña profundidad restringiendo la infiltración del agua.

La caña es un cultivo con relativamente alta eficiencia en el uso consuntivo de el agua, es evidente que la evaporación de la superficie de el suelo es solamente de significación cuando la caña está joven, una vez que el suelo está cubierto por la capa de hojas las pérdidas por evaporación se reducen a un mínimo.

5.6.1. Calidad del agua.

A menudo las aguas saladas tienen que ser usadas para riego, Esto requiere especiales precauciones para su manejo, cuando se usan aguas saladas hay que recordar que deben aplicarse mayores cantidades por unidad de superficie para que parte de las sales se muevan a través del suelo para mantener un balance favorable de sal en la capa superficial donde las raíces de la caña se concentran.

La cantidad y clase de sales en el agua regula su uso para el riego.

5.6.2. Drenaje.

El drenaje para el cultivo de la caña es importante no tan sólo en los cultivos de temporal, sino también en los distritos de riego. Puesto que una gran parte de la caña de azúcar se cul-

tiva en áreas con marcadas estaciones de lluvias y secas, no es de sorprenderse que los mayores rendimientos se obtengan expulsando el exceso de agua durante las lluvias y regando en el período seco. Un sistema integrado de riego y drenaje es un seguro para la agricultura permanente.

La excesiva aplicación de agua es una de las principales causas de los problemas de drenaje. Las cantidades de agua se deben controlar cuidadosamente pero aplicando suficiente agua para impedir el aumento de salinidad en el suelo superficial, y esto es particularmente verdad cuando la misma agua de riego tiene alto contenido de sales.

5.7. Uso del fertilizante.

El contenido de elementos nutrientes en el suelo no siempre es suficiente para las plantas y por estas circunstancias se utilizan los fertilizantes comerciales.

La inadecuada aplicación de los fertilizantes no satisface las necesidades de nutrientes en los cultivos, siempre es necesario determinar las dosis de fertilizantes que normalmente se requieren y un procedimiento generalmente aceptado se basa en los análisis químicos de los suelos para establecer las recomendaciones preliminares sobre dosis de nutrientes.

La aplicación de nitrógeno como los de los demás elementos necesitan relacionarse también con la disponibilidad de humedad, el suministro de este fertilizante en cantidades suficientes es sin duda lo más importante, sin embargo la aplicación de fósforo y potasio cuando son necesarios evitan efectos colaterales no deseables en altas aplicaciones de nitrógeno que podrían ocasionar en la caña cultivada el acame, baja calidad de los jugos y retraso de la madurez industrial.

Los suelos en general son ácidos alcanzando valores hasta de 5 de pH, esta circunstancia es desfavorable pues limita el - - aprovechamiento de los fertilizantes, entre ellos uno muy impor - tante que es el nitrógeno en forma de amonio.

Actualmente la dosis por Ha. es de 160-60-60 en toda la zo - na, además de estar utilizando compost en cantidades 6, 9 y 12 to - neladas por Ha, tratando de determinar si es posible reducir las cantidades de fertilizante químico, ya que el compost aparte de - aportar M.O. también trae en su composición elementos fertilizan - tes mayores y menores. Es importante la aplicación de elementos - menores ya que su deficiencia produce plantas cloróticas al grado de terminar con el cultivo.

5.8. Labores culturales.

5.8.1. Combate de malas hierbas.

Las hierbas aparecen al mismo tiempo que la caña, su erra - dicación debe trazarse cuando los brotes de caña son claramente - visibles de tal manera que no se les dañe durante el proceso de - deshierbe, esta práctica se puede efectuar en forma mecánica o a mano.

El problema de las malas hierbas es más fuerte durante el período de lluvias por el exceso de humedad en los terrenos que - dificulta y en ocasiones impide el combate por medios manuales o mecánicos, cuando esto suceda se recomienda hacer el combate de - las malas hierbas con productos químicos.

El tiempo adecuado para aplicar los herbicidas es cuando - las malas hierbas están en el período de crecimiento rápido lo - cual ocurre generalmente cuando tienen de 10 a 15 centímetros de altura. Las aplicaciones deberán hacerse por la mañana y en días despejados, los productos de deben mezclar con un volumen de agua que esté de acuerdo con el equipo que se use; si sólo se dispone

de aspersoras de mochila son necesarios 400 litros por hectárea, pero si la aplicación se hace con aguilón montado al tractor se requieren 200 litros y finalmente si la aplicación se hace con avión el volumen necesario es de 90 a 100 litros por hectárea.

Como en la gran mayoría de los casos hay en el campo una mezcla de hierbas de hoja ancha y gramíneas anuales, los herbicidas que se sugiere aplicar son: 2 kilos de Karmex o de Gesapax más dos litros de hierbamina o hierbester y para aumentar la fijación y la penetración de la mezcla agregar un litro de surfactante o dos kilos de un detergente cualquiera, si en la maleza predominan los zacates perennes como el johnson o la grama, se debe aplicar 2 kilos de Karmex o 4 de Dowpon S.

5.8.2. Plagas y su combate.

Barrenador del tallo.- [*Diatraea* spp y *chilo loftini*].

En su estado adulto es una polilla de color pajizo de 2 a 4 centímetros, deposita sus huevecillos en las hojas de la caña joven y sus larvas perforan la punta del tallo matándolo.

Por sus características tan especiales, por la forma en que ataca a la caña, por las edades y tamaños de la planta tan diversos resulta difícil y costoso combatir esta plaga por métodos directos. El control biológico usando las avispas *Trichogramma* y *Telenomus* que son sus parásitos se han probado con resultados bastante aceptables.

Salivazo o mosca pinta.- [*Aneolamia postica*].

En estado adulto este insecto es una chicharrita de un centímetro de longitud, con dos manchas amarillas transversales sobre el dorso, se le encuentra sobre las hojas a las que succiona el jugo y les inyecta una substancia cáustica que las seca retardando el crecimiento de la planta. En su estado de ninfa se en-

cuentra en la base de los tallos y se cubre con un espumarajo parecido a la saliva de donde viene su nombre.

Esta plaga hace su aparición con las primeras lluvias se recomienda determinar la población de insectos en este período, se cuentan los adultos y las ninfas que haya por cepa, cuando hay 10 ó más es tiempo de hacer la primera aplicación de insecticida a razón de 30 kilogramos de Sevin al 5% o Malathión 4%, cubriendo bien la cepa con el polvo, se puede aplicar también una mezcla de litro y medio de Sevin 80% ó 2.5 a 3 litros de Thioldan en 400 litros de agua cuando la planta es grande, cada 15 días se debe repetir la revisión de campo y la aplicación si es necesario.

Rata de campo.- (*Oryzomys* y *Peromyscus*).

Este roedor causa grandes destrozos a la caña durante todo el año, pero es durante los meses de sequía cuando su ataque es más fuerte porque no encuentra alimento ni refugio en otros cultivos e invade a los cañaverales, atacando a la caña grande y también al pelillo.

Actualmente se ha incrementado en los municipios de Teuchitlán y Ahualulco.

El primer paso para combatir este roedor consiste en determinar la población de ratas en el campo, lo que se hace colocando por la tarde trampas de resorte cebadas con pulpa de coco cada 15 metros. Al otro día se recogen y se cuentan las ratas atrapadas, si el número de estas equivale al 8% de las trampas puestas, distribuir de inmediato un cebo envenenado que se prepara mezclando 40 kilos de avena descascarada y laminada con 350 gramos de sulfato de talio en polvo fino y 3.5 litros de vaselina líquida pura, de esta mezcla se ponen 5 gramos en bolsitas de papel glassine, se cierran, se rocían con aceite crudo de linaza o de maíz, estas bolsitas se reparten uniformemente en el campo a razón de 400 bolsitas por Ha. Un mes después de la primera aplicación se vuelve a

estimar la población de ratas y si de nuevo se presenta el 8% o más se distribuye un cebo envenenado distinto al primero, mezclando 40 kilos de maíz quebrado y cernido con 200 gramos de warfarina o fumarina, 100 gramos de sal fina y 2.5 litros de vaselina líquida pura; de esta mezcla se pone medio kilo en bolsas de papel estraza, una vez cerradas se distribuyen uniformemente en el campo a razón de 17 por Ha.

Tres meses después se repite la estimación a la población y se procede en forma similar a la segunda aplicación Durante el período de octubre a mayo la campaña debe ser permanente repitiendo las operaciones mencionadas.

Tuza.- (*Geomis mexicana*).

A esta plaga se le encuentra todo el tiempo dañando el cultivo, abunda más en los terrenos de textura arenosa, la actividad de este roedor se desarrolla bajo la superficie del suelo donde perfora galerías que forman una red, a su paso corta las raíces de la caña provocando el hundimiento de la cepa que acaba por secarse. Todos los días abre salidas al exterior por los que saca desperdicios de su alimentación siendo fácil por esta razón localizar los campos plagados por los montículos de tierra suelta con que cubre las bocas.

Hasta la fecha no ha sido posible erradicar esta plaga se le ha combatido de diversas maneras, desde la inundación de los terrenos durante varios días, la introducción a las galerías de gases venenosos como el cianogas y el bromuro de metilo y la colocación en las bocas de cebos preparados a base de fluor acetato de sodio con el que se han obtenido buenos resultados, pero debido a la alta peligrosidad para la gente del campo su uso ha sido restringido a personas capacitadas para su manejo.

5.8.3. Enfermedades.

Cuando la caña de azúcar es atacada por las enfermedades - se pueden presentar en la cosecha diversos efectos; rendimientos menores de campo, bajo contenido de sacarosa, menor pureza en los jugos y en resumen la calidad industrial de los jugos baja considerablemente. La mayor o menor infestación de la caña por las enfermedades depende de la llamada resistencia que tiene cada variedad a la penetración de la enfermedad y del grado de humedad que haya en el suelo y en el ambiente, por lo tanto se deben sembrar variedades resistentes.

Mosaico.

La primera manifestación de la enfermedad se caracteriza - por el moteado de las hojas más jóvenes donde la clorofila ha sido parcialmente destruida formando manchas irregulares de color - amarillo pálido en el verde normal de las hojas, en el tallo el - moteado ocurre en los entrenudos y produce tintes rojizos o purpú - rinos.

La enfermedad tiene en general un efecto de enanismo el - agente causal es un virus en forma de bastón. La enfermedad se - transmite en condiciones de campo por el machete cañero o por los insectos que acarrean el virus. La enfermedad se puede transmitir artificialmente inoculando plantas cerca del punto de crecimiento con el jugo extraído de plantas enfermas. Este método se utiliza para determinar la resistencia relativa de las variedades a esta enfermedad.

Esta enfermedad por ahora no representa riesgo en la región ya que el control de las malas hierbas que hospedan tanto al vector como a la enfermedad ha mantenido al mosaico en los campos de caña bajo un control razonablemente bueno.

Raya clorótica.

Los síntomas de las plantas afectadas son rayas largas - - irregulares, amarillentas en las hojas más maduras, en las plantas jóvenes las hojas son a menudo tiesas y erectas, el marchitamiento ocurre con frecuencia aún cuando la humedad del suelo sea la adecuada y la transpiración no sea anormalmente alta, lo cual indica alguna interrupción en el sistema de conducción de agua en las plantas enfermas. Los tallos afectados muestran enrojecidos - los manojos vasculares en los nudos y a menudo se extienden al tejido de los entrenudos.

Sólo se observó en la variedad Mex. 56-476 pero ya ha sido eliminada de la zona.

Muermo Rojo.

El organismo causal es el hongo *Colletotrichum falcatum* - Went. La enfermedad ocurre en las estacas recientemente plantadas o en los tallos y hojas de las cañas en desarrollo. Las cañas - - afectadas pueden mostrar una súbita marchitez de las hojas, pérdida del color verde normal, un desecamiento prematuro de las hojas más viejas, y en casos extremos la muerte del cogollo, cuando se rajan los tallos afectados se observa una coloración rojiza en uno o más entrenudos.

La presencia del muermo rojo está muy asociado con los perjuicios del barrenador *Diatraea sacharilis*. La enfermedad se transmite por esporas o las hifas que permanecen en el suelo y se desarrollan rápidamente en tiempos fríos y húmedos y la semilla recientemente plantada es afectada más fácilmente en estas circunstancias.

El muermo rojo es también un factor desfavorable cuando la caña cortada se demora para la molienda. El hongo invade los tallos a través de una quebradura o del corte de las puntas de la -

caña. El control de esta enfermedad se logra sembrando Variedades resistentes.

Los campos afectados con muermo rojo deben ser cosechados tan pronto sea posible, voltearlos y sembrarlos con una variedad resistente. El uso de fungicidas no es muy práctico, pero el sulfato tribásico de cobre parece que es efectivo.

En la región de 1975 a 1977 en que aumentó el índice de infestaciones del gusano barrenador, el hongo causante de esta enfermedad también se incrementó en forma notoria, pero en la zafra actual se ha notado una marcada disminución.

5.9. Maduración.

El azúcar producida durante la actividad fotosintética es la base fundamental para la formación de nuevos tejidos, razón por la cual en el periodo de crecimiento la planta tiene relativamente poco contenido de azúcares, de la misma manera los entrenudos jóvenes también tienen bajo contenido y a medida que se desarrollan y se hacen más viejos aumentan en su contenido, razón por la cual los entrenudos inferiores tienen mayor porcentaje que los superiores.

El proceso de acumulación de sacarosa en el tallo es llamado maduración, y para ello se requiere un retardo en la velocidad de crecimiento, las bajas temperaturas, la sequía moderada y el hambre de nitrógeno son agentes efectivos para la maduración.

La sequía por causas naturales y por el alargamiento de los intervalos de riego producen la conversión de los azúcares reductores a sacarosa, cuando el sazonado prosigue el porcentaje de sacarosa en los tallos aumenta gradualmente, en tanto que disminuye el porcentaje de glucosa y fructuosa.

Las bajas temperaturas son el factor más efectivo para inducir el sazonado. Al cambiar las estaciones un período de clima frío retardará el desarrollo y mejorará el contenido de sacarosa aún cuando el cultivo este abastecido de nitrógeno y haya humedad en el suelo. Puesto que las temperaturas no se pueden cambiar materialmente es más provechoso dar énfasis a los factores humedad y nitrógeno para un sazonado exitoso.

En el momento de la cosecha interesa el contenido de humedad en la caña moledera puesto que la calidad del jugo está asociado con el porcentaje de humedad. Cuando la caña se aproxima al corte debe reducir su gran copa de 12-15 hojas a 6-10 hojas verdes, la actividad dentro de la planta habrá bajado y el azúcar se almacenará más bien que usarse para el desarrollo vegetativo posterior.

Los aspectos nutricionales del sazonado son muy variados, el nitrógeno cuando se aplica en exceso tiene en efecto uetrimon-tal en la calidad de la caña, el fósforo mejora la calidad del jugo y produce una recuperación de azúcar más alta, el potasio es particularmente importante en las últimas fases de desarrollo para asegurar que la caña agote el nitrógeno que aún queda. Las sales por otra parte ocasionan una mala economía de la humedad dentro de la planta y una mala calidad del jugo.

5.9.1. Sazonado con productos químicos.

El sazonado normal incluye cambios en el metabolismo dentro de la planta, no es un proceso irreversible y las aplicaciones tardías de nitrógeno o los riegos pueden causar una reversión para reanudar el desarrollo vegetativo.

El período de crecimiento varía desde aproximadamente 18 meses en el cultivo de 2 años hasta 8-12 meses en el cultivo corto. En el cultivo más largo la caña madura en forma natural con el aumento de edad y se puede controlar con la fertilización y la -

irrigación. En el cultivo corto la fertilización adecuada es absolutamente esencial con las variedades de maduración temprana para obtener jugos de caña razonablemente satisfactorios.

Se han usado métodos para el control del sazonado como los reguladores de crecimiento especialmente por el 2,4 D que a bajas concentraciones el crecimiento y la respiración se estimulan, a altas concentraciones ambos son inhibidos.

Algunos productos químicos causan la deterioración en la calidad antes que produzcan un efecto benéfico, tales como el su - crol, que es un aceite de petróleo. El sazonado químico es posi - ble, pero son necesarias mayores investigaciones para definir la condición bajo la cual se puede esperar respuesta.

5.10. Cosecha.

La cosecha se efectúa a mano cortando con machete los ta - llos a nivel del suelo, y quitando las puntas al mismo tiempo ca - si siempre los campos se queman, a fin de facilitar el corte y re - ducir los porcentajes de basura que se llevan al molino. Se han - conducido experimentos para desecar las puntas de caña con subs - tancias químicas y facilitar la quema antes del corte. El Gramoxo ne se considera el más prometedor como desecante, particularmente durante la estación de lluvias cuando las quemas son malas y el - corte lento y difícil.

La caña no debe quedar cortada en el campo más de 24 horas ya que si rebasa este límite pierde peso y su calidad industrial se deteriora, pudiendo ser rechazada en el batey con grave perju - icio para los cañeros.

La cosecha es la culminación de todas las operaciones de - campo y se le debe prestar mucha atención, porque una buena o ma - la realización afecta el resultado económico. Durante el corte y el transporte de la caña se observan todas las fallas de planea - ción, organización y operación de campo.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES

Tanto las condiciones de clima, suelo y comunicaciones hacen una de las mejores zonas cañeras del país, ya que en la zafra actual (1977-1978), el ingenio Tala ocupa el cuarto lugar como productor nacionalmente al haber producido 109,000 toneladas de azúcar, esto debido en parte al esfuerzo de productores e ingenio introduciendo nuevas variedades, uso de fertilizantes, prácticas culturales, construcción de obras de riego, etc.

El cultivo ha tenido incrementos de superficie en los últimos años, extendiéndose principalmente hacia el municipio de Ahualulco.

Este aumento de superficie es benéfico para los nuevos productores, ya que manifiestan que el ingenio les da todas las facilidades para la siembra del cultivo, además de una buena asesoría técnica, pero lo más importante es que la redituabilidad del cultivo es mayor (Un promedio de \$ 14,000.00 pesos por hectárea) los que les permite elevar su nivel de vida al obtener mayores ingresos.

Es importante que el cultivo tienda a ser extensivo ya que crea oportunidades de trabajo a mano de obra calificada media y sin calificación.

El cultivo es una fuente de ingresos y empleo para cerca de 3,000 familias campesinas y también para los municipios de Tala, Teuchitlán y Ahualulco. Por otra parte el ingenio ha tenido éxito al aumentar aceleradamente el volumen de caña producido así como el rendimiento por unidad de superficie.

Años	Superficie Has.		Toneladas		Rendimientos		
	Cultivada	Cortada	Molida	Produce. de Azúcar	Campo Ton/Ha.	Fca. %	Azúcar Ton/Ha.
1970	8,671	8,269	579,353	52,856	72.2	8.9	6.4
1974	11,269	10,832	944,268	86,442	87.2	9.2	8.0
1978	12,231	11,962	1'098,188	109,000	91.8	9.4	8.6

(Fuente Ingenio Tala)

Al permitir extenderse el área, la empresa procede libremente a escoger las tierras que deben sembrarse de caña, siendo la mayoría de los casos las mejores de cada ejido o pequeña propiedad. La empresa elabora planes de cultivo ligandolos a los problemas de la fábrica convirtiéndose en una unidad agrícola en manos de la empresa, lo anterior quiere decir que ha habido éxito al inducir al campesino usando una combinación de métodos persuasivos y legales especialmente de tipo crediticio.

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES AGRICOLAS.

Conservación del suelo.

Es difícil hablar del suelo sin hablar de su conservación. Conservar el suelo y su riqueza es asegurar la existencia misma del hombre ya que es su sostén. Las prácticas conservacionistas del suelo son muy variadas, abarcan desde la restitución de los elementos que extraen las plantas hasta su protección contra los agentes que la erosionan, toda planeación conservacionista comprende tres prácticas. Mecánicas, Vegetativas y Agronómicas.

Uso del agua.

El agua es el factor más importante en el desarrollo vegetativo de la caña, en el caso de la superficie de riego puede lograrse un incremento notable en los rendimientos, lo que podría aumentar la producción de azúcar si se lleva a cabo un eficiente uso y manejo del agua, mejorando las condiciones actuales según las consideraciones siguientes.

a).- Nivelación de las tierras para lograr un aprovechamiento conveniente del agua.

b).- Trazo de surcos y regaderas con la pendiente debida, para evitar el arrastre de los suelos regados o baja eficiencia en los riegos.

c).- Cuando sea necesario por haber proporcionado agua en exceso realizar el desagüe superficial que pueda dañar la planta, igual situación posterior a un aguacero abundante.

Naturalmente que para manejar con la eficiencia requerida estos factores, se hace necesario contar en los ingenios con el - personas idóneo que tenga la preparación y experiencia debidas, - ya que como se señala el agua es un factor determinante para la - producción de campo.

Fertilización.

El aprovechamiento del fertilizante está condicionado prin cipalmente a la humedad del suelo, de ahí que en áreas bajo riego la respuesta sea positiva, aunque no en la medida que pudiera esperarse debido al mal uso y deficiente manejo del agua.

Variedades.

Seguir empleando las mejores variedades, y además conducir investigaciones para aumentar el número de variedades que se puedan recomendar para no depender de unas cuantas.

RECOMENDACIONES INDUSTRIALES.

Programación.

Dado que el precio de liquidación de la caña, depende de su rendimiento en azúcar y éste a su vez de la calidad de la caña y de la eficiencia de la fábrica es muy importante que estos dos aspectos mejoren.

La calidad de la caña es afectada por factores controlables y no controlables.

Son incontrolables los factores climatológicos (inundaciones, heladas, etc.) sobre los que sólo es posible aplicar la experiencia para atenuar la magnitud de los daños.

Son factores controlables:

a).- Planeación y ejecución de las siembras que permitan disponer de caña madura al inicio de las zafras, dando margen al desarrollo y maduración de las socas.

b).- El balance de variedades de caña en campo de acuerdo con sus curvas de madurez.

c).- La duración del período de zafra en función de la curva de sacarosa en caña, para no prolongarla después que se inicia el deterioro industrial.

d).- El manejo correcto de la caña desde el corte hasta la molienda.

e).- La sanidad y limpieza de la caña que elimina los altos porcentajes de basura y cañas enfermas o plagadas.

Otro aspecto muy importante sería tratar de industrializar

los subproductos tales como el bagazo en:

a).- En la fabricación de papel de las más diversas calidades y usos.

La fibra del bagazo contiene una pequeña proporción de un material llamado médula que no es deseable para la fabricación de papel, por lo tanto esta se separa. Una vez separada la médula, - Esta puede emplearse como integrante en la elaboración de alimento para ganado.

Componentes del forraje elaborado.

Médula del bagazo	(que el ingenio obtiene)
Miel final	(que el ingenio obtiene)
Sales minerales	(complemento)

b).- Fabricación de tablas. En otros países productores de caña se cuenta con plantas industriales en plena producción de tablas, usando como materia prima la fibra procedente de la caña de azúcar, las tablas así obtenidas tienen un sin fin de aplicaciones prácticas para usarse en muebles o decoración.

Es lógico suponer que al emplear el bagazo para los fines que se citan, tendría que substituirse por petróleo, ya que actualmente se usa como combustible en los ingenios.

Producir papel y tablas utilizando como materia prima la fibra del bagazo que es renovable de un año a otro frenaría en parte la desforestación que está sufriendo el país y que tan grave daño está causando al medio ambiente.

Otros aspectos muy importante que se sugiere es la realización de estudios con la finalidad de extender la zona de abasto y la capacidad de molienda del ingenio, esto traería como consecuen

cia la oportunidad para los nuevos productores de obtener mejores ingresos por sus cosechas y en lo que toca a los trabajadores del campo la de obtener un empleo más estable debido a la mano de - - obra requerida por el cultivo.

CAPITULO VIII.

R E S U M E N .

El presente trabajo tuvo la finalidad de hacer una descripción del cultivo de la caña de azúcar en la zona de abastecimiento del ingenio Tala, los datos fueron obtenidos en el departamento técnico de campo del ingenio y con los productores y jornaleros del área mediante comunicación directa.

El cultivo de la caña de azúcar en la zona de abastecimiento del ingenio Tala ha tenido incrementos considerables en los últimos años, debido principalmente a las facilidades que se dan para su cultivo especialmente de tipo crediticio y a su buena redituabilidad. Esto es benéfico para toda la zona, ya que genera empleos para cerca de 3,000 familias campesinas, así como a otra parte de la población en actividades secundarias generadas por el cultivo lo que ayuda en parte a reducir la emigración debido a la relativa facilidad que tienen de conseguir empleo en las plantaciones de caña.

En lo que respecta al aspecto técnico es digno tomar en cuenta los esfuerzos de los técnicos del propio ingenio así como del IMPA por elevar los rendimientos de campo y fábrica mediante la utilización de variedades adaptadas a las condiciones de la zona, así como de prácticas culturales y uso de fertilizantes.

Si bien es cierto que en la zona existen limitantes para la producción de azúcar en un balance general con las demás zonas cañeras del país, Tala presenta condiciones favorables.

Se concluye que se debería llevar a cabo estudios más profundos con la finalidad de extender el área de abastecimiento así como ampliar la capacidad de molienda del ingenio debido a los buenos resultados obtenidos en las últimas zafras, así como utili

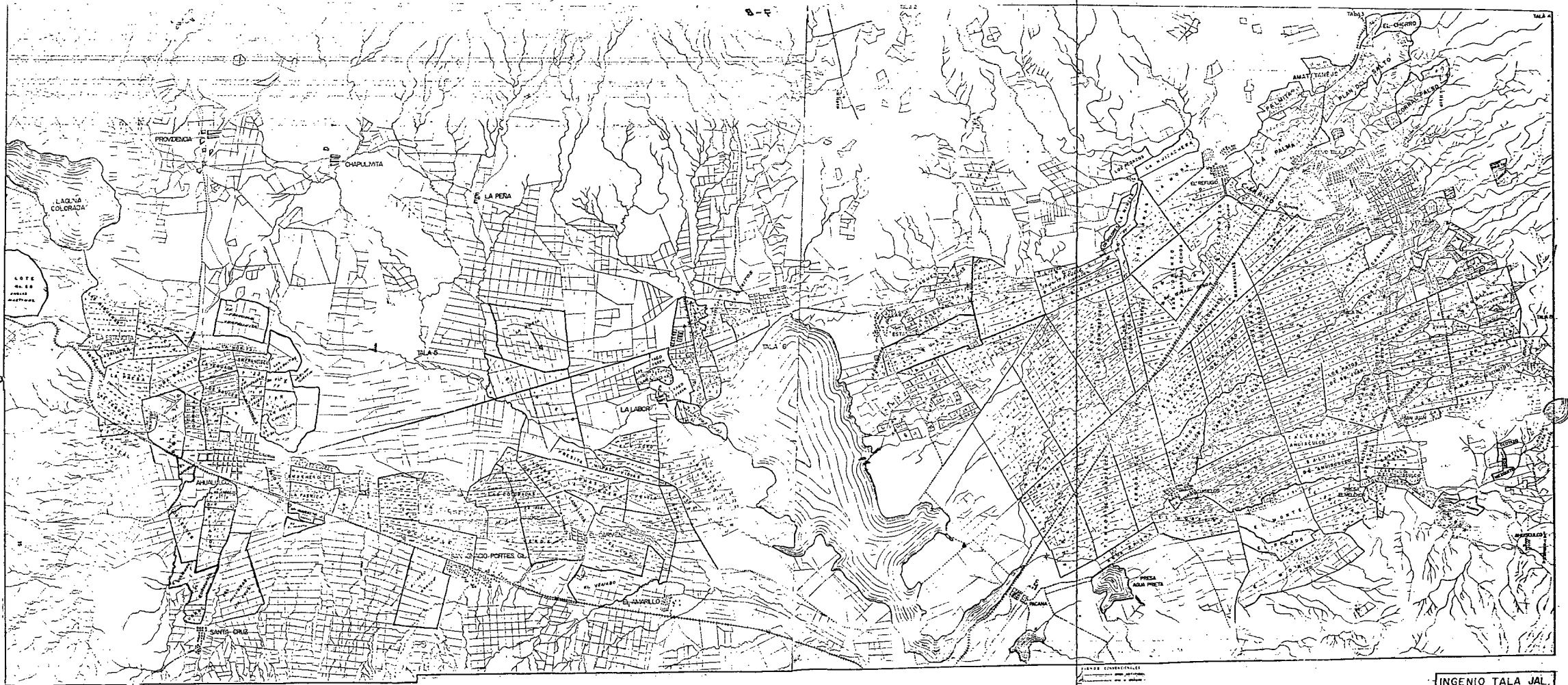
zar los subproductos tales como el bagazo en la elaboración de pa
pel y forrajes. En el aspecto de campo tratar de cuidar un poco -
más en lo referente a uso y manejo del agua.

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

- 1.- GOMEZ ALVAREZ FELIPE. 1975. *Caña de azúcar*. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas, Venezuela.
- 2.- ROGER P. HUMBERT. 1974. *El cultivo de la caña de -
azúcar*. CECSA. México.
- 3.- CNIA. 1976. *El cultivo de la caña de -
azúcar en la región Jalisco Coli-
ma. Serie recomendaciones. Folle-
to No. 6*. México.
- 4.- GORDON WRIQLEY. 1969. *Agricultura tropical*. CECSA
México.
- 5.- MENDIETA Y NUNEZ LUCIO. 1977. *El problema agrario de Méxi-
co*. Edit. Porrúa. México.
- 6.- MATURANA MEDINA SERGIO Y
RESTREPO FDEZ, IVAN. 1970. *El azúcar problema de Méxi-
co*. Centro de investigaciones --
agrarias. México.
- 7.- REYES OSORIO SERGIO. *Et. Al.* 1970. *Estructura agraria
y desarrollo agrícola en México*.
Centro de investigaciones agra -
rias. México.
- 8.- SAG. 1975. *Resultados de zafras*. Direc-
ción General de la caña de azúcar
México.

- 9.- SAG. 1975. Estadísticas azucareras. Di
rección general de la caña de azú
car. México.
- 10.- COMUNICACION PERSONAL. 1978. Departamento técnico de cam
po. Ingenio Tala.
- 11.- COMUNICACION PERSONAL. 1978. Productores y jornaleros -
agrícolas del área de abasto del
ingenio Tala.

A N E X O S



LEYENDA
 ...
 ...
 ...

E.S. & S.A. 1:20,000
 ...

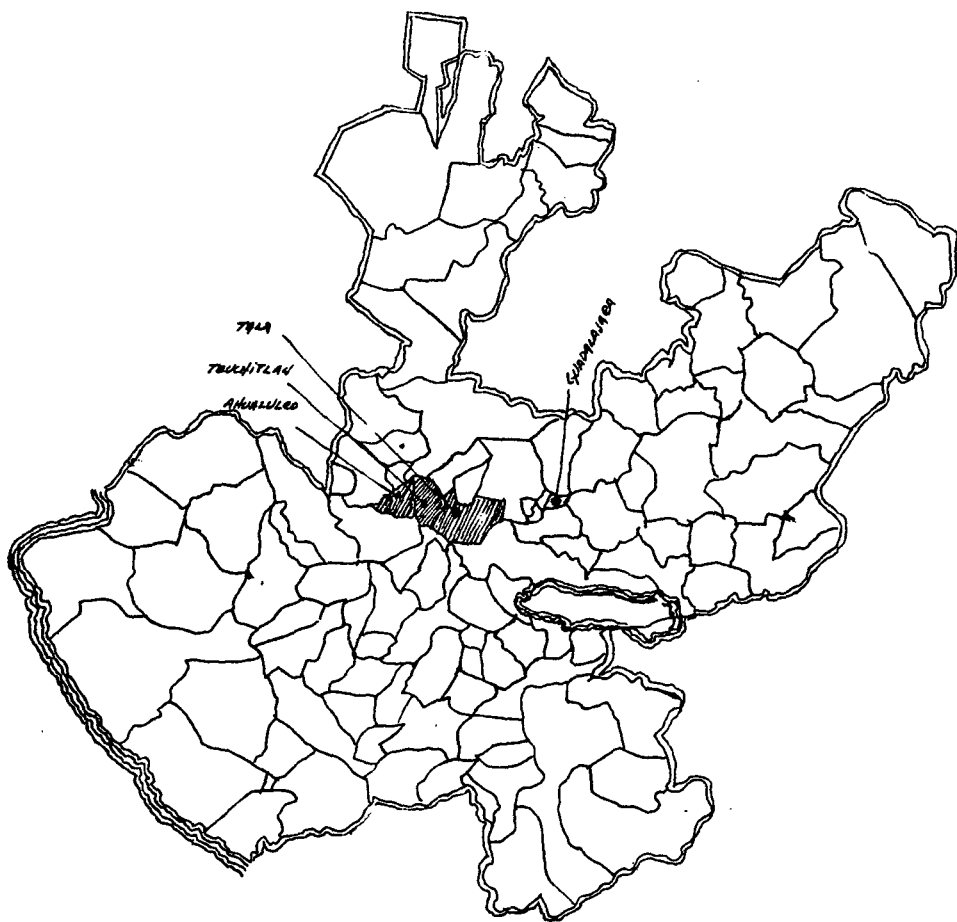
INGENIO TALA JAL.



LEYENDA
 ...
 ...
 ...

...
 ...

INGENIO TALA JAL.
 ZONA DE 191370
 ...



LOCALIZACION DE LOS MUNICIPIOS QUE INTEGRAN LA ZONA DE ABASTO DE
EL INGENTO TALA

DATOS CLIMATOLOGICOS EN LA " LA VEGA "

LATITUD 20° 35' LONGITUD 103° 51' ALTITUD 1,250 Mts.

AÑO	PRECIPITACION	TEMPERATURAS EN °C			EVAPORACION
	EN mm.	MAX.	MIN.	MEDIA	EN mm.
1968	1,063.2	38.5	3.5	21.4	1,704.1
1969	859.8	40.0	3.0	23.7	1,867.3
1970	936.2	39.5	1.0	21.6	1,834.8
1971	1,116.5	39.0	0.5	21.7	1,765.1
1972	826.3	40.0	2.0	22.1	1,793.9
1973	875.6	40.5	1.0	22.0	1,758.0
1974	897.4	39.5	2.0	21.6	1,716.2
1975	903.3	39.0	0.0	21.6	1,762.3
1976	930.1	41.0	0.5	21.8	1,723.9
1977	1,022.9	40.0	3.0	22.0	1,666.4

GRANIZADAS.

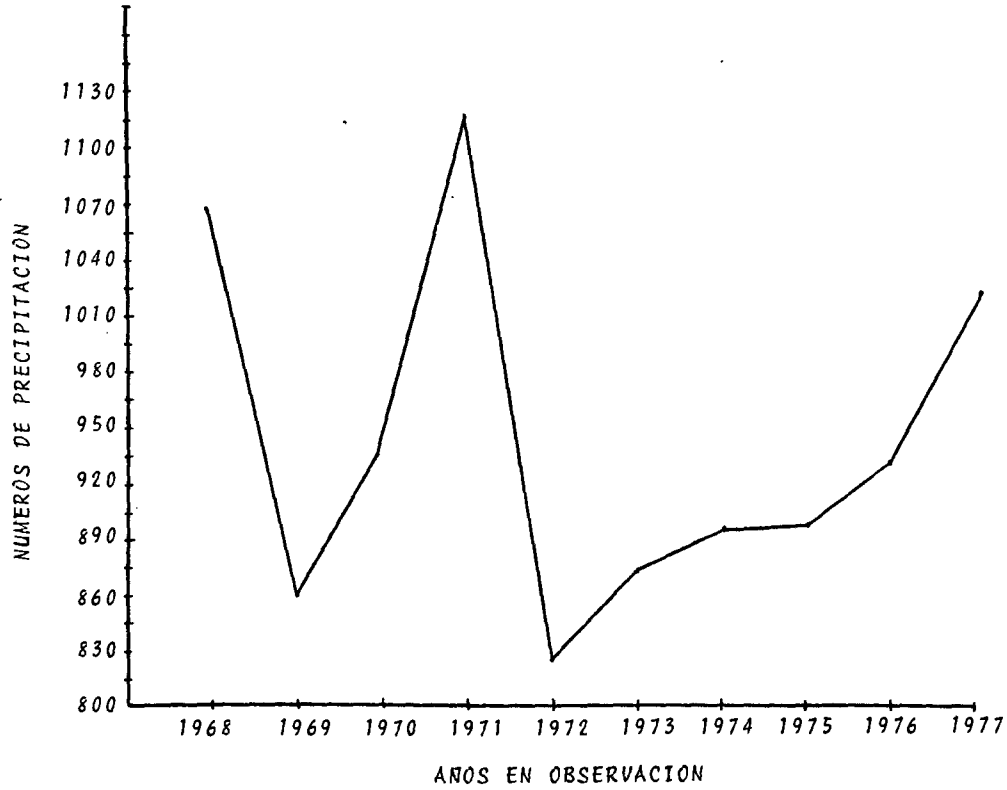
- 1968.- Julio 2, Agosto 2.
 1969.- Mayo 1, Julio 1, Sept. 1, Oct. 1.
 1970.- Julio 1, Agosto 2, Sept. 1, Oct. 1.
 1971.- Mayo 2, Junio 2.
 1972.-
 1973.- Julio 1, Agosto 2.
 1974.- Mayo 1, Julio 1, Agosto 1, Nov. 1.
 1975.-
 1976.- Sept. 2.
 1977.- Junio 2, Julio 2.

HELADAS

- 1968.- Enero 3, Febrero 1, Marzo 1,
1969.- Enero 4, Febrero 3, Abril 1, Oct. 1, Nov. 1, Dic. 6.
1970.- Enero 8, Febrero 4, Marzo 3, Nov. 2.
1971.- Enero 1, Febrero 10, Marzo 1.
1972.- Febrero 3, Marzo 2,
1973.- Enero 5.
1974.- Febrero 2, Abril 1.
1975.- Enero 4, Febrero 8, Marzo 1, Nov. 7, Dic. 6.
1976.- Enero 7, Febrero 6.
1977.- Febrero 2, Dic. 5
-

GRAFICA DE PRECIPITACION

Datos Climatológicos en "La Vega".



Escala 1:15 mm.

GRAFICA DE TEMPERATURAS

Datos Climatológicos de "La Vega".

