

36  
2-2



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

CAUSAS Y EFECTOS DE LOS SINIESTROS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.), CON ENFASIS EN HUMEDAD, EN LA CHONTALPA, TABASCO, MEXICO.

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A :

Fernando Rubio Rodríguez

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cuautitlán, Izcalli, Edo. de Méx.

Noviembre de 1989.



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	PP.
INDICE DE CUADROS	i
INDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVO	5
HIPOTESIS	6
I. REVISION DE LITERATURA	7
1.1 Importancia del Cultivo de Arroz en México	7
1.2 Origen Geográfico	11
1.3 Clasificación Taxonómica	11
1.4 Descripción Botánica	12
1.5 Condiciones Ecológicas y Agronómicas	13
1.6 Etapas de Desarrollo	14
1.7 El Cultivo del Arroz bajo el Sistema de Producción de Temporal Mecanizado	16
1.7.1 Preparación del Suelo	16
1.7.1.1 Eliminación de maleza	17
1.7.1.2 Barbecho o rastreo pesado	17
1.7.1.3 Rastros	17
1.7.1.4 Nivelación	18
1.7.1.5 Trazo de curvas de nivel y bordeo	18
1.7.2 Variedades de Arroz	19
1.7.3 Fecha, Densidad y Métodos de Siembra	20
1.7.4 Fertilización	21
1.7.5 Labores de Cultivo	22

	pp.
1.7.5.1 Control de malezas	22
1.7.5.2 Control de insectos	25
1.7.5.3 Control de enfermedades	28
1.7.6 Cosecha	32
1.8 El Cultivo del Arroz bajo el Sistema de Producción de Riego	33
1.8.1 Calendario de Riegos	34
1.9 Tipos de Siniestros en el Cultivo del Arroz	36
1.9.1 Exceso de Humedad	37
1.9.2 Sequía	37
1.9.3 Vientos	38
1.9.4 Problemas Fitosanitarios	39
1.9.4.1 Malezas	39
1.9.4.2 Insectos	40
1.9.4.3 Enfermedades	41
1.9.5 % de Germinación	42
<b>II. METODOS</b>	<b>43</b>
2.1 Características Generales de la Zona de Estudio	43
2.1.1 Localización	43
2.1.2 Clima	46
2.1.3 Orografía y Topografía	49
2.1.4 Suelos	49
2.1.5 Hidrología	50
2.1.6 Ecología	50
2.2 Método	51

	FF
<b>III. ANALISIS DE LOS FACTORES QUE CAUSAN LOS SINIESTROS</b>	<b>52</b>
3.1 Problemática del Sistema de Producción de Temporal	52
3.2 Problemática del Sistema de Producción de Riego	53
3.3 Análisis del Sistema de Drenaje	54
3.4 Cuadros de Estadísticas	57
3.5 Análisis del Factor Exceso de Humedad	63
3.6 Análisis del Factor Sequia	68
3.7 Análisis General	71
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>74</b>
<b>V. DISCUSION</b>	<b>76</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>78</b>
<b>VII. SUGERENCIAS</b>	<b>79</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>82</b>

## INDICE DE CUADROS

	pp.
Cuadro 1. Consumo per-cápita y demanda real probable de los tres principales cereales en México, en tres épocas de la vida nacional (1940-44, 1982-86 y 1999).	7
Cuadro 2. Valores nutritivos del maíz, trigo y arroz.	9
Cuadro 3. Principales valores nutricionales de los alimentos, tortilla, pan y arroz.	10
Cuadro 4. Etapas de desarrollo del cultivo del arroz en 3 ciclos diferentes.	15
Cuadro 5. Variedades de arroz utilizadas en Tabasco.	19
Cuadro 6. Principales malezas del arroz en el Plan Chontalpa.	23
Cuadro 7. Control químico de las malezas del arroz.	24
Cuadro 8. Control químico de los principales insectos del arroz.	27
Cuadro 9. Control de las principales enfermedades del arroz.	31
Cuadro 10. Calendario de riegos para el cultivo de arroz en el estado de Tabasco y en el área de estudio.	35
Cuadro 11. Cuadro de Estadísticas de ANAGSA.	59
Cuadro 12. Cuadro de Estadísticas de BANRURAL.	60
Cuadro 13. Cuadro de Estadísticas del Distrito de Temporal No.151.	61
Cuadro 14. Cuadro de Estadísticas del Proyecto Agroindustrial Plan Chontalpa.	62

## INDICE DE FIGURAS

	pp.
Figura 1. Localización del área de estudio La Chontalpa.	44
Figura 2. Croquis de localización de La Chontalpa.	45
Figura 3. Climatograma de THORNTHWAITE. Estación Cárdenas, Tab. (Período de Observación 1977-1986)	48

## RESUMEN

En el área denominada "Complejo Agroindustrial Plan Chontalpa" ubicado dentro de la región La Chontalpa, Tabasco, se realizó el presente estudio en el año de 1988 y Ciclo PV-88 tomando como punto central los siniestros en el cultivo del arroz.

Existen una serie de factores que provocan los siniestros ya sean parciales o totales de los cuáles se analizó fundamentalmente el factor Humedad, presentándose un exceso de humedad en la zona de estudio trayendo como consecuencia, pérdidas del orden de 70 a 80% en el cultivo.

La metodología que se utilizó para la obtención de datos y observaciones se basó en cuadros de estadísticas de los últimos seis años de siniestros en el cultivo del arroz, entrevistas con ANAGSA, BABRURAL, INIFAP, Distrito de Temporal No. 151, CADRI-08 Zanapa-Tonalá, Productores y Técnicos del Plan Chontalpa y se hicieron recorridos en las parcelas siniestradas.

Al realizar el estudio de encontraron serias deficiencias que han limitado el desarrollo del cultivo en la zona debido a la falta de un adecuado programa de producción de arroz, provocado por una inestabilidad en la relación interinstitucional de las instituciones antes mencionadas que, directa o indirectamente intervienen en el proceso productivo del cultivo.

En la zona se utilizan dos Sistemas de Producción: el de Temporal Mecanizado y el de Riego los cuales, al no contar con un sistema de drenaje acorde con las condiciones climáticas, edáficas y



topográficas de la zona, agravan el problema que acarrear las excesivas precipitaciones pluviales que se presentan, aunado al inadecuado manejo que se les da a los dos sistemas.

El Sistema de Producción de Temporal Mecanizado (TMF/MC) es el que presenta mayores riesgos de ser siniestrado causado por diferentes factores siendo el principal: una excesiva y errática distribución de la precipitación pluvial y como secundarios pero determinantes: inadecuado sistema de drenaje y mal manejo del mismo, suelos poco permeables, una topografía que impide el escurrimiento natural, la alimentación lateral de agua al subsuelo siendo mayor que la capacidad de drenaje natural origina mantos freáticos elevados y por último una deficiente asesoría técnica por parte de los técnicos.

Un mayor apoyo interinstitucional para la disponibilidad y abastecimiento oportuno de los insumos, la adecuada planificación de los programas de producción de arroz acorde con las condiciones de la zona, programas de capacitación a nivel de productores, infraestructura parcelaria con la capacidad necesaria para llevar a cabo el proceso productivo y una asesoría adecuada y oportuna: son algunas de las recomendaciones que se hacen en el presente estudio, para reducir los daños que ocasionan los siniestros.

## INTRODUCCION

El cultivo de arroz se ha establecido en la zona de La Chontalpa bajo diferentes sistemas de producción con condiciones agroclimatológicas generalmente favorables, sin embargo, se enfrenta con una serie de problemas de tipo ambiental y de manejo que han limitado y disminuido el nivel productivo esperado que es de 4.5 ton/ha.

De acuerdo a lo anterior y puesto que la superficie del cultivo va incrementándose año con año; en el año de 1988 se contempló la necesidad de realizar un estudio en el cual se analizaron las causas y efectos de los siniestros en los diferentes sistemas de producción utilizados en el cultivo del arroz durante el Ciclo PV-88 para poder determinar, cuál de ellos presenta menos daños y así, poder dar alternativas de solución para tratar de evitar o en su caso reducir los posibles daños que causen los futuros siniestros.

Se tomó como base para el estudio la zona de el Complejo Agroindustrial Plan Chontalpa por considerarse el área más representativa de La Chontalpa de acuerdo a :

- Ser el Plan piloto
- Por tener características similares a La Chontalpa
- Por ser la zona de más alto grado de siniestralidad
- Por ubicarse dentro de los municipios Cárdenas y parte de Hui-manguillo en donde se cultiva la mayor superficie del total del área de La Chontalpa con arroz

- Tomando en cuenta las estadísticas de los restantes municipios que abarca el área de La Chontalpa.

Considerada como zona de estudio: el Proyecto Agroindustrial Plan Chontalpa, es un área de alta siniestralidad, debido a diferentes factores que provocan los siniestros, los cuales se mencionaran en el presente estudio, avocandose principalmente al factor exceso de humedad que fué el que se presentó en 1988, ocasionando graves daños en el cultivo, provocando aproximadamente de un 70 a 80% de pérdidas.

Para el presente estudio se hará un análisis tomando en cuenta las estadísticas de los últimos seis años sobre el factor exceso de humedad que provocó los siniestros en el Plan Chontalpa y a nivel comparativo los municipios que abarca el área de La Chontalpa. Además, se describirán los sistemas de producción utilizados en el cultivo del arroz tomando como principales indicadores a estos y al sistema de drenaje ya que presentan una serie de limitantes de tipo técnico principalmente.

También se realizaron entrevistas con los técnicos y productores del Plan Chontalpa e instituciones que intervinieron en el programa de producción del arroz acerca de los siniestros y sus efectos sobre el medio técnico, social y económico de dicha zona.

**OBJETIVO:**

-Analizar las causas y efectos de los siniestros causados por el factor humedad en los sistemas de producción utilizados en el cultivo del arroz, para determinar cual es más o menos susceptible a ellos.

**HIPOTESIS:**

-El Sistema de Producción bajo Temporal Mecanizado utilizado en el cultivo del arroz, es el que presenta menos riesgos de siniestralidad.

## I. REVISION DE LITERATURA

### 1.1 Importancia del Cultivo de Arroz en México.

De acuerdo a las estadísticas del Programa Nacional de Alimentación (PRONAL,1987), el arroz representa a nivel nacional el tercer lugar en demanda, incrementándose en los últimos años en relación directa a la población y en consecuencia al aumento del consumo per-cápita, como puede observarse en el Cuadro 1. (10 y 16)

Cuadro 1. Consumo per-cápita y demanda real probable de los tres principales cereales en México en tres épocas de la vida nacional (1940-44,1982-86 y 1999).

Cereales	Consumo per-cápita(kg)		Dem.real (ton)		Dem. probable
	1940-44	1982-86	1940-44 (20M hab)	1982-86 (75M hab)	1999 (103M hab)
Maíz	100.4	180,0	2085000	13500000	18684000
Trigo	29.9	52.0	621357	3900000	5397000
Arroz	3.1	8.5	65723	637500	882300

Fuente. PRONAL,México,D,F. (16)

En los Cuadros 2 y 3 podemos observar que el arroz tiene propiedades alimenticias muy similares a las del maiz y trigo en sus diferentes formas de consumo.(10 y 16)

Así, en las últimas cuatro décadas el consumo de arroz aumentó 5.4 kg, como puede observarse existe una gran responsabilidad por parte de los técnicos y productores para aumentar los rendimientos por unidad de área para cubrir la demanda, máxime si se considera que más del 55% de la superficie arroceras del sureste del país es de temporal, caracterizado por altas precipitaciones pero inadecuada distribución.

Para resolver dicho problema es necesario definir áreas adecuadas, mejorar los sistemas de producción existentes e introducir otros que permitan elevar el rendimiento, elevando como consecuencia el nivel socioeconómico, técnico y productivo de los productores de la zona de estudio.(10 y 16)

Cuadro 2. Valores nutritivos del maiz, trigo y arroz  
(base seca %)

Componentes	Maiz	Trigo	A r r o z	
	entero	entero	integral	blanco
Proteinas %	10.3	14.3	7.3-15.4	6.5-13.0
Carbohidratos %	71.5	66.8	79.4-88.0	86.2-92.6
Grasas %	4.8	1.9	2.4- 3.9	0.3- 0.6
Fibra %	1.7	3.4	0.8- 2.6	0.1- 0.6
Cenizas %	1.4	1.8	1.5- 2.1	0.4- 0.7

Fuente: Inglett, J., 1970. Food crops processing and products.

In: Agriculture and Food Series; Edit. Avi Publishing

Co U.S.A., 392 pp. (16)



Cuadro 3. Principales valores nutricionales de los alimentos  
tortilla, pan y arroz.

Alimentos	P (gr)	C (gr)	E (cal)	G (gr)
1				
Tortilla				
mediana	2.1	16.5	78	0.5
1				
Sopa de				
tortilla	3.2	24.5	245	14.1
2				
Pan dulce	9.1	60.8	384	11.6
integral	8.1	54.0	238	0.6
tostado	2 12.2	73.8	408	6.5
Panque enriquecido	8.8	53.2	287	3.8
1				
Arroz guisado	2.1	24.5	158	5.3
con queso	5.3	24.7	231	12.0
con chicharos	3.6	28.4	180	5.3
con leche	6.4	32.2	200	5.1

1. Por una ración                      P:proteínas              E:energía

2. En 100 gr de peso neto              C:carbohidratos      G:grasas

Fuente: Kent, N.L., 1971. Tecnologías de cereales (maiz). Edit.

Acribia, Barcelona, España. 47 pp; et al (16)

### 1.2 Origen Geográfico

El arroz conocido desde hace más de 5000 años, es originario del sureste de Asia de donde se extendió al Este de China; posteriormente fué llevado a Asia Menor, Africa y el Sur de Europa y de allí, fué traído al Continiente Americano. (9, 10 y 16)

### 1.3 Clasificación Taxonómica

El arroz se encuentra clasificado dentro del reino vegetal de la siguiente manera:

Familia: Poaceae

Subfamilia: Poacoideaceas

Tribu: Oriceas

Género: Oryza

Especie: O. sativa

Nombre común: Arroz

Nombre científico: Oryza sativa L.

El género Oryza incluye alrededor de 18 especies, de las cuáles solamente O. sativa L. es importante. Todas las variedades de O. sativa L. pertenecen a tres grupos o razas geográficas:

- a) Grupo Indica
- b) Grupo Japónica
- c) Grupo Javánica

Las variedades que componen el grupo Indica son las que se cultivan en México, pertenecen a las regiones tropicales siendo variedades de grano largo, delgado y de textura vitrea, tienen mucha demanda vendiéndose a precios altos en el mercado, representando el 85% del comercio mundial. (10 y 16)

#### 1.4 Descripción Botánica

El arroz es una planta gramínea que posee raíces fibrosas y delgadas; tallo erecto, cilíndrico y hueco con tres o cuatro nudos; las hojas son de tipo lineal de 50 a 70 cm. de longitud por 1 a 2 cm. de ancho; la inflorescencia es una panícula terminal angosta que mide de 15 a 30 cm. de largo, caracterizándose por tener numerosas ramificaciones, el número de espiguillas varía de acuerdo con la variedad y contiene una sola flor perfecta con 6 estambres, un pistilo con dos estigmas, estilos plumosos y un ovario; la flor se encuentra envuelta por una lema y una pálea que constituyen las estructuras de la cáscara; el fruto es un cariopside de forma alargada u oblonga de color ocre o amarillo que al pulirse queda blanco. Llega a tener alturas variables desde los 70 cm en las variedades enanas hasta los 2 m o más, en las variedades altas. (15 y 16)

### 1.5 Condiciones Ecológicas y Agronómicas

El arroz se cultiva en regiones cálidas y húmedas, prosperando desde el nivel del mar hasta los 2500 m.s.n.m..(5 y 16)

Varios autores, mencionan que los factores más importantes para el cultivo del arroz son la humedad, la temperatura, el fotoperiodo y la radiación solar. (5, 15 y 16)

Las características de los suelos donde se cultiva el arroz son muy diversas; textura de arena hasta arcillosa; pH de 3 a 7; un contenido de materia orgánica de 1 a 5%; concentraciones de sal de 0 a 1% y disponibilidad de nutrimentos desde muy marcadas deficiencias hasta el exceso; lo cuál indica que los rendimientos de el arroz dependen más de la cantidad de agua que del tipo de suelo.(5 y 30)

El arroz requiere de temperaturas mínimas de 12 a 13 °C para germinar y como óptimas de 30 a 33 °C; para el crecimiento y desarrollo de la planta se considera adecuada una temperatura arriba de los 20°C; de 22 a 23°C para florear y de 19 a 20°C en el embuche y maduración del grano.

Es una especie muy sensible a bajas temperaturas y al fotoperiodo y en cambio se ha observado que la gran intensidad de luz y calor de los subtrópicos y de las regiones tibias de las zonas templadas, son factores que propician altos rendimientos, en contraste con algunas regiones tropicales de días más cortos y nublados donde los rendimientos disminuyen considerablemente. (5, 15 y 16)

Contreras y Flores (1987), mencionan que los suelos de texturas arcillosas como los gleysoles y vertisoles son los más apropiados para el arroz de temporal debido a que retienen mayor cantidad de humedad y en general son de buena fertilidad.

#### 1.6 Etapas de Desarrollo

Las etapas de desarrollo de la planta de arroz son fácilmente identificables pues presentan diferencias tanto morfológicas como fisiológicas de gran importancia en la vida de la planta.

En el Cuadro 4 se presentan las diferentes etapas de desarrollo de 3 variedades con ciclos diferentes. (15)

Cuadro 4. Etapas de desarrollo del cultivo del arroz en 3 ciclos diferentes

FASE	ETAPAS	P	VARIETADES Y DIAS DEL CULTIVO		
			MILAGRO FILIPINO	CICA-B	CAMPECHE A-80
VEGETATIVA	GERMINACION Y EMERGENCIA	0	3	3	3
	PLANTULA	1			
	AHIJAMIENTO	1	18	18	18
	AHIJAMIENTO MAXIMO	2		55	
	DESARROLLO DEL TALLO	3	44		
REPRODUCTIVA	DIFERENCIACION DEL PRIMORDIO DE LA PANICULA	4	56	66	85
	DESARROLLO DE LA PANICULA	5	76	85	
	FLORACION	6	85	100	120
DE MADURACION	FASE LECHOSA DEL GRANO	7	102	110	127
	FASE PASTOSA DEL GRANO	8	112	122	137
	MADURACION	9	125	135	150
	COSECHA				

P = Periodo

Fuente: CIAT, 1985. Arroz, investigación y Producción CIAT.

## 1.7 El Cultivo del Arroz bajo el Sistema de Producción de Temporal Mecanizado

El arroz tuvo su origen en regiones tropicales y subtropicales de Asia, distribuyéndose posteriormente a otros países con similares características, desarrollándose por lo tanto en ambientes hídricos favorables; algunos autores lo consideran como una especie subacuática debido a que el factor más importante es la cantidad de agua que afecta el carácter fisiológico de las plantas, el nivel de disponibilidad de los nutrimentos en el suelo y el aumento o reducción del ataque de algunas enfermedades.

(1, 14 y 15)

Se ha venido cultivando en la región de La Chontalpa bajo condiciones de temporal mecanizado y bajo riego, el de mayor importancia considerado así por su mayor superficie (aproximadamente el 55% del área de estudio) es el de temporal mecanizado. (15)

### 1.7.1 Preparación del suelo

La preparación del suelo juega un papel muy importante para obtener una buena producción de arroz. Con las labores que se realizan se logra acondicionar la tierra de tal forma que permita llevar a cabo la siembra correctamente, dándole a la misma buenas características físicas, químicas y biológicas; permitiendo por una parte la óptima germinación y el ulterior desarrollo del cultivo.

Además se logra:

- Incorporar la materia orgánica al suelo con efectividad
  - Control de malezas antes de la siembra
  - Formación de una buena cama de siembra
  - Reducción de la pérdida de agua por infiltración
- (13, 17 y 21)

La preparación del terreno se realiza siguiendo los siguientes pasos:

#### 1.7.1.1 Eliminación de maleza

Se realizan chapeos o deshierbes ya sea manuales o mecánicos. En áreas donde se realiza la rotación de cultivos es posible llevar a cabo la quema de la maleza y residuos de cultivo. Cualquiera de las dos prácticas se realiza inmediatamente después de la última cosecha. (17 y 27)

#### 1.7.1.2 Barbecho o rastreo pesado

En el área de estudio el barbecho se hace a una profundidad de 25 a 30 cm, y se realiza durante la primera quincena de Febrero. (12, 17, 20 y 27)

#### 1.7.1.3 Rastreos

El primer rastreo se hace perpendicular al barbecho durante la segunda quincena de Febrero a la primera de marzo.

El segundo rastreo se realiza cruzado al primer rastreo y durante la segunda quincena de Marzo. Si es necesario realizar un tercer rastreo se hará en forma diagonal al terreno.

(12, 17, 20, 21, 26 y 27)



#### 1.7.1.4 Nivelación

Esta labor se realiza con un marco de madera, de metal o un land plane. El número de pasos dependerá de la efectividad de las labores anteriores y de la irregularidad del terreno; generalmente se dan dos pasos perpendiculares a la anterior labor y si se requiere de un tercer paso, se hará en forma diagonal. Se realiza durante la primera quincena de Abril. (12, 20 y 21)

#### 1.7.1.5 Trazo de curvas de nivel y bordeo

El levantamiento de curvas de nivel y bordeo son de suma importancia para la captación y almacenamiento del agua, sobre todo si se maneja bajo condiciones de temporal; lograndose una mejor distribución del agua en todo el terreno, evitando el arrastre de la semilla, la erosión del suelo y la pérdida de la fertilidad.

Se deben trazar las curvas con un desnivel menor de 0.10 m entre bordo y bordo. Los bordos se levantan con un bordero de discos dentados tipo arrocero, el bordo tendrá 1.20 m de ancho como base; 0.45 m de altura y 0.30 m de ancho en la parte superior.

Al realizar el levantamiento topográfico se deberá marcar cuidadosamente las compuertas de desfogue de agua para evitar el exceso de agua o pasarla de melga en melga de acuerdo a la pendiente del terreno; por último, deberán estar bien ubicadas las represas para contener el agua cuando sea necesario. Se lleva a cabo durante la segunda quincena del mes de Abril. (12, 17, 26 y 27)

### 1.7.2 Variedades de Arroz

Las variedades que mejor prosperan en Tabasco y en particular en La Chontalpa, se describen en el Cuadro 5. Estas variedades han sido liberadas en las áreas donde se cultiva el arroz en el trópico húmedo de el sureste de México. (12 y 28)

Cuadro 5. Variedades de Arroz utilizadas en Tabasco

Variedades	Días a la Madurez	Rendimiento ton/ha	Resistencia a la Quema del arroz
Campeche A-80	150	5.0	MS
*Cárdenas A-80	125	4.0	MR
CICA 4	130	3.5	MR
CICA 8	135	3.5	MR
Palizada A-86	140	6.0	MR
Chetumal A-86	140	5.5	MR
Milagro Filipino	125	6.0	MS

MR= Moderadamente resistente

MS= Moderadamente susceptible

\*= Resistencia en follaje

Fuente: (12 y 17)

### 1.7.3. Fecha, Densidad y Métodos de Siembra

En el área de estudio, para obtener altos rendimientos en el cultivo del arroz, es necesario establecer correctamente las siguientes variables:

#### a) Fecha de siembra

El arroz tiene características y hábitos propios que requieren condiciones especiales para su desarrollo normal. Los factores climáticos influyen mucho sobre su desarrollo y productividad, se debe estimar una fecha de siembra que lo permita.

Existen dos formas de definir la fecha de siembra:

Por la variedad: En el área de La Chontalpa se utilizan como fechas de siembra para las variedades de:

Ciclo PV= Ciclo largo 01 Mayo al 15 Agosto

Ciclo corto 01 Mayo al 31 Agosto

Por el tipo de terreno: Las fechas en que debe de sembrarse de acuerdo al tipo de terreno que se presenta en la zona de estudio es:

Bajos inundables: 15 de Mayo al 25 de Junio, con las variedades Cárdenas A-80 y Milagro filipino.

Semi-inundables: 15 de Junio al 15 de Julio, con todas las variedades. (13, 15, 16 y 20)

b) Densidad de siembra

En el área de La Chontalpa se manejan tres densidades de siembra:

- 80 kg/ha en líneas a chorrillo (equipo terrestre)
- 100-120 kg/ha al voleo (manual o con voleadora)
- 110-120 kg/ha al voleo (equipo aéreo)

(13, 15, 16 y 20)

c) Método de siembra

Como ya se mencionó en el inciso anterior, el método de siembra está relacionado con la densidad de la misma:

- Líneas a chorrillo (equipo terrestre)
- Al voleo (manual o con voleadora)
- Al voleo (equipo aéreo)

La utilización de la voleadora y del equipo aéreo son recomendables sólo para superficies mayores de 10 Ha. En el área de estudio la utilización del equipo aéreo es el más utilizado.

(13, 15, 16 y 20)

#### 1.7.4 Fertilización

En el área de La Chontalpa se utiliza la fórmula 80-40-00 tomando en cuenta los análisis de suelos, del clima predominante, de la técnica agrícola en general y de las variedades a utilizar, dividiéndose la fórmula en dos aplicaciones; la primera al momento de la siembra con 40-40-00 y la segunda aproximadamente a los 35 días de sembrado con 40-00-00. (12, 16 y 20)

#### 1.7.5 Labores del Cultivo

Las principales labores que se realizan para el cuidado del cultivo son; el control de malezas, insectos y enfermedades.

##### 1.7.5.1 Control de malezas

En la zona de estudio el arroz es atacado por un gran número de malezas de las cuáles se mencionarán las de mayor importancia en el Cuadro 8 y en el Cuadro 9 el control general que se ejerce sobre estas. (3 y 5)

Cuadro 6. Principales Malezas del Arroz en el Plan Chontalpa.

Nombre Comùn	Nombre Científico	% de Competencia
Arroz rojo	<u>Oryza sativa L.</u>	≥ 45
Zacate Jhonson	<u>Sorghum halepenses</u>	40
Coquillo	<u>Cyperus esculentus</u>	30
Zacate pinto	<u>Echinochloa colonum</u>	30
Zacate camalote	<u>Panicum fasciculatum</u>	30
Coquillo	<u>Cyperus rotundus</u>	25
Zacate cola de zorra	<u>Leptochloa filiformis</u>	20
Zacate carricillo	<u>Panicum sp.</u>	20
Bledo	<u>Amaranthus sp.</u>	20
Arrocillo	<u>Cholus cholidea</u>	20
Tripa de pollo	<u>Commelia diffusa</u>	10
Clavillo	<u>Ludwigia sp.</u>	10
Palmilla	<u>Sesbania exaltata</u>	10
Tamarindillo	<u>Aeschynereae sp.</u>	10
Zacate pangola	<u>Cynodón dactylón</u>	10

Fuente: Casillas, G.J.A. 1988. Malezas y su control en el cultivo del arroz de riego. IMTA-PRODERITH, Cuernavaca, Mor.

Cuadro 7. Control Químico de las Malezas de Arroz

Productos Comerciales	Dosis lt/ha	Epoca de Aplicación
Propanil + 2,4-D Amina + Atlox 3069	4.0 0.5 0.1	10 días después de la emergencia del arroz
STAM LV-10 + 2,4-D Amina Atlox 3069	6.0 1.0 0.2	15-20 días después de la emergencia del arroz
STAM LV-10 + 2,4-D Amina Atlox 3069	9.0 1.5 0.2	20-25 días después de la emergencia del arroz
Ronstar 25 c.e.	4.0	Pre-Post temprana

Fuente: Contreras, L.A. y Flores, M.J.P. 1987. Marco de referencia para la planeación y evaluación de la investigación agrícola en el cultivo del arroz en el estado de Tabasco. SARH-FIRA-INIFAP.

Recomendaciones:

-Para 1 ha. los herbicidas deberán diluirse en 400 lt. de agua; en 100 lt. cuando se apliquen con avión. Para una buena efectividad de los herbicidas se recomienda hacer las aplicaciones cuando el terreno esté húmedo pero sin encharcamientos. (3 y 5)

1.7.5.2 Control de insectos

Existen una gran cantidad de insectos plaga que atacan al arroz; en la zona de estudio se han detectado cinco insectos de mayor importancia, siendo estos:

a) Chicharrita Sogatodes oryzicola

Este tipo de plaga succiona la savia de las hojas y tallo de plantas jóvenes, además es el transmisor de la enfermedad llamada "Hoja blanca". (25)

b) Gusano trozador-cortador Spodóptera frugiperda

Su ataque principal es como defoliador y cortador. Devoran las hojas tiernas y cortan la base de las plántulas llegando incluso a devorarlas completamente. (25)

c) Pulgón Trips oryzae

Este tipo de insectos afectan los tejidos vegetales succionando la savia a través de orificios que hacen en las hojas; manchando las, se enrollan hacia adentro para luego marchitarse y caer. (25)



d) Chinche café Oebalus insularis

Tanto ninfas, larvas y adultos se alimentan de los granos en formación, causando vaneamiento, malformación y manchas; reduciendo la cantidad y calidad de la cosecha. (25)

e) Barrenador del tallo Chilo sp.

Afectan la mayoría de las partes de la planta, principalmente el limbo de las hojas y vainas, barrenan el tallo haciendo que se doble o reduciendo el desarrollo de la planta. (25)

En el Cuadro 9 se describe el control químico de los principales insectos plaga que afectan el cultivo del arroz en La Chontalpa.

Otros insectos de menor importancia, pero en los que hay que tener mucho cuidado para que no lleguen a un nivel más fuerte de infestación son: el gusano trozador Pseudatelesia unipuncta, el picudo acuático Lissorhoptrus sp. y la palomilla blanca. (7, 16 y 25)

Cuadro 8. Control químico de los principales insectos en arroz

Plagas	Producto Comercial	Dosis/Ha	Epoca de Aplicación
Chicharrita	Diazinón 600	.60 kg i.a.	2-3 insectos/m <sup>2</sup>
Gusano trozador y cortador	Sevin 80 Parathión metílico	1.0 kg 1.0 lt	4 insectos/m <sup>2</sup>
Fulgón	Parathión metílico	1.0 lt	2 insectos/planta
Chinche café	Parathión metílico	1.0 lt	2-4 insectos/m <sup>2</sup>
Barrenador del tallo	Sevin 80	1.0 kg	2 insectos/m <sup>2</sup>

Pajaros: vigilancia constante durante germinación y maduración del grano

Fuente: SARH, 1988. Principales plagas del arroz. DGSU, México.

Recomendaciones:

-Los insecticidas y fungicidas deben diluirse en 400 lt. de agua por ha. y en 100 lt en aspersiones aéreas. (16, 25 y 26)

### 1.7.5.3 Control de enfermedades

Existen tres enfermedades de mayor importancia en la zona, consideradas así por el severo ataque que producen sobre el cultivo de arroz; teniendo como resultado la reducción en el desarrollo del cultivo y una baja productividad de grano. Las dos primeras ampliamente conocidas y la tercera transmitida por el vector Sogatodes oryzicola. (16, 24 y 26)

A continuación se describirán las enfermedades y los daños que producen en el cultivo del arroz:

#### a) Quema del arroz Pyricularia oryzae

La quema del arroz producida por el hongo Pyricularia oryzae Cav. ataca las hojas, nudos, cuellos (de la base de las panojas) y panojas principalmente.

En la etapa de plántula, el hongo provoca manchas con margen de color café y el centro grisáceo en las hojas.

En el cuello de las panojas aparecen lesiones de color café grisáceo, atrofiando y haciendo que caiga la panoja.

En la panoja los granos quedan semivacios o vacíos; grisáceos o verdosos y quebradizos. Los nudos de los tallos se oscurecen y se quiebran fácilmente. (24)

b) Mancha café Helminthosporium oryzae

La mancha café ataca en todas las etapas del cultivo, principalmente en semillas que infectadas inhiben la germinación o al germinar se deforman, presentando una reducción foliar y un debilitamiento marcado en la plántula.

En la etapa de maduración la panoja es muy débil y produce baja cantidad de granos, que al ser atacados por el hongo se manchan y las glumas se encuentran cubiertas por una masa negra y densa de esporas y esporóforas que deforman y decoloran los granos.

Toda la plántula o la planta se encuentra cubierta por manchas de color café oscuro ó violáceo, amarillo pálido, blanco sucio y grisáceo hacia el centro de las manchas; llegando a marchitar y secar las hojas y el tallo. (24)

c) Hoja blanca

La hoja blanca es transmitida a las plantas por el vector Sogatodes oryzicola, no es muy conocida y su control se reduce a el control mismo del vector.

En las hojas se presentan manchas de color blanco, el limbo se blanquea evitando un crecimiento normal de las hojas y por consiguiente de la planta. Las panojas no se llegan a desarrollar completamente, las vainas se ennegrecen y se secan con rapidez. Las partes florales son estériles o no se presentan. Las raíces se manchan de color café, reduciendo su crecimiento y al final se pudren y mueren. (24)

d) Cercosporiosis Cercospora oryzae

Otra de las enfermedades que está empezando a crear problemas muy fuertes en el cultivo del arroz es la cercosporiosis, causada por el hongo Sphaerulina oryzae. La cercosporiosis ataca generalmente plantas adultas, sobre todo en condiciones edáficas desfavorables como son: la deficiencia de fósforo y potasio. Además se ha encontrado asociada con Helminthosporium oryzae.

Produce manchas alargadas y estrechas en las hojas que van de un color amarillo a negrusco, malformando las hojas llegando a marchitarlas y secarlas completamente. (24)

Cuadro 9. Control de las principales enfermedades en arroz

Enfermedades	Control	Dosis/Ha	Epoca de aplicación
Quema del arroz	Hinosan	1.0 lt	5 % en hojas
Mancha café	Semilla certificada y desinfectada		
Hoja blanca	Crear variedades resistentes		
	Diazinón 600	.60 kg i.a.	2-3 insectos/m <sup>2</sup>
Cercosporiosis	Utilización de variedades resistentes y de madurez temprana		

Fuente: SARH, 1980. Principales enfermedades del arroz.

DGSU, México.

Recomendaciones:

- Evitar la aplicación excesiva de fertilizantes potásicos, pero sin que existan deficiencias de potasio y fósforo.
- Aplicar cuidadosamente la dosis de fertilizante, especialmente cuando en el cultivo se observan deficiencias de nitrógeno y de potasio. (24)

#### 1.7.6 Cosecha

Existen ciertas condiciones para llevar a cabo la cosecha del arroz, disminuyendo las perdidas por cosecha. Se requiere realizar una inspeccion previa a la cosecha para verificar el estado de madurez del grano; cuando las panojas se encuentran de color amarillo y los granos inferiores presentan un estado masoso, se suspende el suministro de agua y posteriormente cuando la panoja tenga de un 12 a 18% de humedad y los granos de la mitad superior adquieren una consistencia dura y clara al descascararse y, la mayoría de los granos de la base esten en la etapa inicial de endurecimiento; entonces es el momento de realizar la cosecha. (12, 16, 17 y 28)

## 1.8 El Cultivo de Arroz bajo el Sistema de Producción de Riego

Existen varios autores que opinan que el manejo óptimo del agua de riego presenta muchas ventajas que determinan un alto rendimiento en el cultivo del arroz.

Robles (1982), indica que el manejo eficiente del agua conduce a lograr rendimientos más altos con menos agua y un control más efectivo de malas hierbas.

Yamada (1965), citado por Contreras y Flores (1987), indican que la nutrición de la planta de arroz queda en gran parte asegurada por la inundación, debido a que es el principal factor para el desarrollo del cultivo, haciendo posible cultivar el arroz de continuo en el mismo terreno.

En algunas áreas la dificultad estriba no tanto en la disponibilidad de agua requerida sino en su manejo y drenado.

(15, 16, 22 y 26)

Morrison (1953), citado por Contreras y Flores (1987), encontraron en Japón, que las necesidades de agua en el cultivo del arroz oscilaban entre 15 y 25 mm. diarios para alcanzar los máximos rendimientos de 4.5 ton/ha bajo una alta aplicación de fertilizantes.



De Datta, (1970), citado por Contreras y Flores (1987), reporta que una adecuada cantidad, manejo y drenado de agua, presenta como principales características:

- El desarrollo de malezas se reduce drásticamente bajo inundación
- La eficiencia del aprovechamiento de los nutrimentos es generalmente alto en suelos inundados que en suelos bajo condiciones de temporal.

#### 1.8.1 Calendario de Riegos

Tanto en el cultivo de arroz de temporal como en el de riego se utiliza casi el mismo sistema de producción; la diferencia estriba en la disponibilidad de agua, es por esto que en este punto sólo se indicará el calendario de riegos.

La cantidad de riegos a aplicar en el cultivo de arroz va a estar determinada por varios factores de los cuales los principales son: la variedad, tipo de suelo y el clima. En general se presentan en el Cuadro 10 los riegos requeridos para el adecuado desarrollo del cultivo.

Cuadro 10. Calendario de riegos para el cultivo del arroz en el estado de Tabasco y en el área de influencia.

No. de Riegos e inundaciones estáticas	Días Transcurridos	Intervalo de Riego (días)	Lámina de Riego (cm)	Etapas Fenológicas
Riego de germinación	-	-	20	Siembra
1er. Riego de auxilio	5	5	12	Germinación
2o. Riego de auxilio	11	6	12	Desarrollo de la plántula
3er. Riego de auxilio	19	8	12	
4o. Riego de auxilio	30-35	11-16	12	
5o. Riego de auxilio	45-55	15-20	12	Asocollamiento
1a. inundación estática (7 días)	60-75	15-20	17	Inicio de formación de la panícula
2a. inundación estática (7 días)	74-89	7	17	Embuchamiento ó Inicio de floración
6o. Riego de auxilio	84-92	10	12	Floración
7o. Riego de auxilio	94-109 120 120-140	10 26-11 0-20	12	Llenado de grano e Inicio de madurez del grano

Fuente: Calendario para riegos intermitentes con inundaciones estáticas de agua en arroz de riego, IMIFAP, México, 1986.

### 1.9 Tipos de Siniestros en el Cultivo del Arroz

En la agricultura se considera a un siniestro como el "factor o factores" que causan una pérdida parcial o total del cultivo.

Dichos factores pueden ser ambientales o causados por el hombre al no manejar en forma debida alguno o algunos de los componentes de un sistema de producción.

Los siniestros parciales son aquellos en los que la pérdida del cultivo es del orden del 20-30%, pudiendose recuperar total o parcialmente, dependiendo del tipo de factor que origine el siniestro o por el contrario, aumentar la pérdida si no se dan adecuadas alternativas de solución.

Los siniestros totales son aquellos en los que la pérdida del cultivo es altamente significativa, ya que no es costeable su recuperación y mucho menos su mantenimiento, debido a que representa una pérdida mayor al 40%.

Los factores que ocasionan los siniestros en el cultivo del arroz son los siguientes:

- Exceso de humedad
- Sequía
- Vientos
- Problemas fitosanitarios
  - Malezas
  - Insectos
  - Enfermedades
- % de Germinación

### 1.9.1 Exceso de humedad

Los siniestros originados por un exceso de humedad son causados por una excesiva precipitación pluvial que trae como resultado el ahogamiento y pudrición del cultivo de temporal ó de riego cuando no se tiene un manejo oportuno del agua; presentandose en cualquier etapa fenológica del mismo.

Con frecuencia, la variación en la cantidad y distribución de la precipitación pluvial provoca reducciones graves en la producción de grano en los arrozales alimentados con agua de lluvia.(7)

Otro tipo de factores que aumentan el riesgo de pérdida del cultivo por exceso de humedad son:

- a) Falta ó inadecuado sistema de drenaje
- b) Deficiente manejo y mantenimiento del sistema de drenaje
- c) Deficiente manejo y control del agua

### 1.9.2 Sequía

Este tipo de siniestro se presenta en el cultivo del arroz de temporal debido a la falta de precipitación pluvial ó por la falta de una fuente de abastecimiento de agua para utilizarla para riegos de auxilio; la sequía se puede presentar en cualquier etapa fenológica del cultivo,

La etapa más crítica para el arroz de temporal es cuando se presenta la canícula en agosto y se prolonga indefinidamente, en donde el cultivo se encuentra entre la etapa de terminación del desarrollo vegetativo y comienzo de la etapa reproductiva, limitando el desarrollo del arroz por falta de agua, ocasionando inclusive, la perdida total del cultivo.(7)

### 1.9.3 Vientos

Cuando los vientos existentes en una zona se encuentran bajo una fuerte presión atmosférica, tienden por su dirección y velocidad a aumentar su fuerza e intensidad de tal manera que pueden convertirse en tifones, huracanes ó ciclones. Aún cuando no llegen a tal grado, traen como consecuencia para el cultivo del arroz el problema del acame.

El acame es originado por vientos fuertes que doblan o tiran las plantas provocando su muerte por ahogamiento (cuando se encuentra el cultivo con una lámina de agua) ó deshidratación (cuando el cultivo depende del temporal y este no es constante); además, suspende sus funciones de alimentación y absorción de agua cuando se dobla.

El acame se presenta generalmente en cultivos de porte semi-alto a alto y de tallo delgado como sucede en varios tipos de cereales como el arroz. (7)

Los vientos fuertes tales como los tifones pueden provocar, después de que se hayan formado las panojas, desplomes graves y el desgrane en algunas variedades. Si se presentan antes provocan una disminución del número de espiguillas. Los daños se deben en gran parte al incremento del número de endospermos abortivos. (7)

En la época de polinización los vientos fuertes inducen a la esterilidad, además provocan una reducción en la fotosíntesis e incrementan la difusión de enfermedades bacterianas en las hojas del arroz. (6)

#### 1.9.4 Problemas fitosanitarios

Dentro de los siniestros registrados por problemas fitosanitarios se encuentran los ocasionados por malezas, insectos y enfermedades; encontrándose enmarcados dentro de un criterio para determinar cuando se considera como un siniestro.

Este tipo de siniestro no son muy comunes ya que se cuenta con diferentes tipos de control, pero cuando se llega a presentar se debe a:

- a) Deficiente manejo del tipo de control
- b) Deficiente manejo del control fitosanitario ó de las cuarentenas
- c) Deficiente manejo y control del agua
- d) Falta de insumos

##### 1.9.4.1 Malezas

Sabemos que las malezas compiten por agua, luz, espacio y nutrimentos con cualquier cultivo, además de que la mayoría son hospederas de plagas y enfermedades. Es necesario tener un control preciso para que no perjudiquen el desarrollo del cultivo. En el arroz las principales malezas se han registrado por su amplia distribución, rápido establecimiento, difícil control y por ser muy agresivas por su rápido desarrollo, encontramos las que se muestran en el Cuadro 6.

El arroz rojo pertenece a la misma especie del arroz cultivado, se diferencia por presentar los granos con pericarpio rojo. Se encuentra diseminada a diferentes niveles en todas las áreas del cultivo de arroz de riego y de temporal. La competencia de arroz rojo puede causar mermas desde un 30 hasta un 70 % en la producción del arroz blanco.

Estudios del CIAT (Centro de Investigación de Agricultura Trópic), determinaron que cada panícula de arroz rojo por m<sup>2</sup> causa un daño medio de 18 kg/ha en la producción de arroz blanco. Además, el arroz rojo deprecia cualitativamente el producto final con reducción en el rendimiento de molino y el valor comercial.

(3, 7, 16, 28 y 29)

#### 1.9.4.2 Insectos

Los principales insectos plaga que han venido causando serios daños en el cultivo del arroz, han tenido como hábitat más favorable los trópicos calidos y húmedos. (4, 7, 16, 25 y 29)

En el inciso 1.7.5.2, se describen las principales plagas y los daños que causan en el cultivo del arroz en La Chontalpa.

#### 1.9.4.3 Enfermedades

El cultivo del arroz en el estado de Tabasco, es atacado por varias enfermedades, pero sólo una es la de mayor importancia económica.

a) Quema del arroz Pyricularia oryzae

Esta enfermedad es causada por el hongo Pyricularia oryzae Cav.; que ataca en cualquier etapa fenológica del cultivo y en todas las partes de la planta. Produce manchas de color café con centro grisáceo en las hojas. Los daños más graves se presentan en el cuello de las panojas, que se manchan de café grisáceo atrofiándolo y provocando su caída al pudrirse la panoja. Si ataca cuando el grano está en estado lechoso, estos quedan vacíos y, en plena madurez se manchan, quedando semivacios y muy quebradizos.

La pyricularia se desarrolla mejor en condiciones de humedad elevada ya que produce numerosas esporas aumentando el tamaño y cantidad de manchas en la planta; se debe evitar el exceso de nitrógeno durante las aplicaciones del fertilizante, ya que el exceso de éste favorece su desarrollo. (4, 7, 16, 24 y 29)



#### 1.9.5 % de Germinación

Los siniestros causados por el % de germinación se presentan cuando hay una nula o baja germinación de la semilla sembrada originada por:

- a) Bajo poder germinativo.
- b) Las semillas son portadoras de enfermedades.
- c) Deficiente manejo de los tratamientos para desinfección y protección de las semillas ó falta de éste.
- d) Ahogamiento debido al mal manejo del agua o exceso de humedad por falta de oxígeno.
- e) Deshidratación por exposición directa al sol al momento de la siembra por no cubrirse a tiempo.

## II METODOS

### 2.1 Características Generales del área de influencia

De acuerdo al objetivo planteado y en base a las características de la zona, se ha contemplado como zona de estudio el Complejo Agroindustrial Plan Chontalpa; por considerarse como una zona de alta siniestralidad y en donde las causas y efectos de estos en el cultivo del arroz han traído como consecuencia, problemas socioeconómicos y técnico-productivos, como sucedió en el año de 1988 en el Ciclo PV-88.

#### 2.1.1 Localización

La zona denominada Complejo Agroindustrial Plan Chontalpa se ubica dentro de la región La Chontalpa al Oeste del estado de Tabasco, formando parte de los municipios de Cárdenas y una pequeña porción del Norte de Huimanguillo, con una superficie total de 89 819 has.

Al Norte limita con el Golfo de México, al Sur con el estado de Veracruz, al Oeste con el Distrito de Temporal No.3, al Este con el poblado del municipio de Cárdenas y al Sureste con el municipio de Villahermosa.

Se localiza entre los paralelos 18°30' y 17°20' Latitud Norte y los meridianos 90°50' y 95°06' Longitud Oeste. (1,4,18,19 y 20)

Fig. 1. Localización del área de estudio La Chontalpa

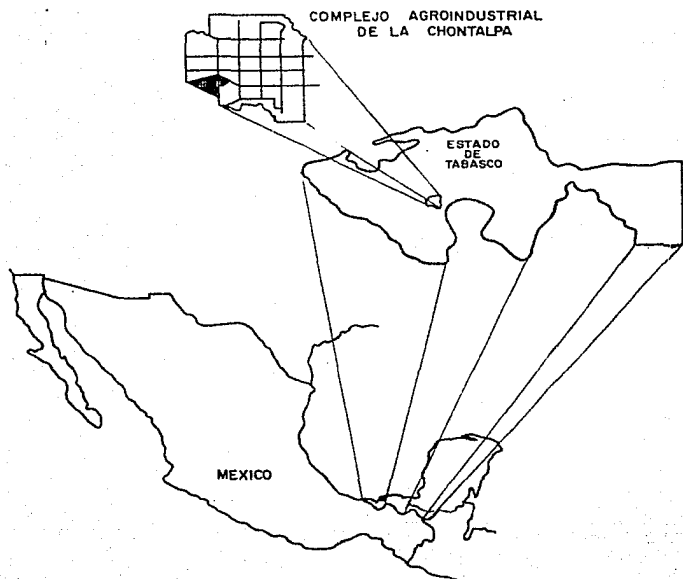
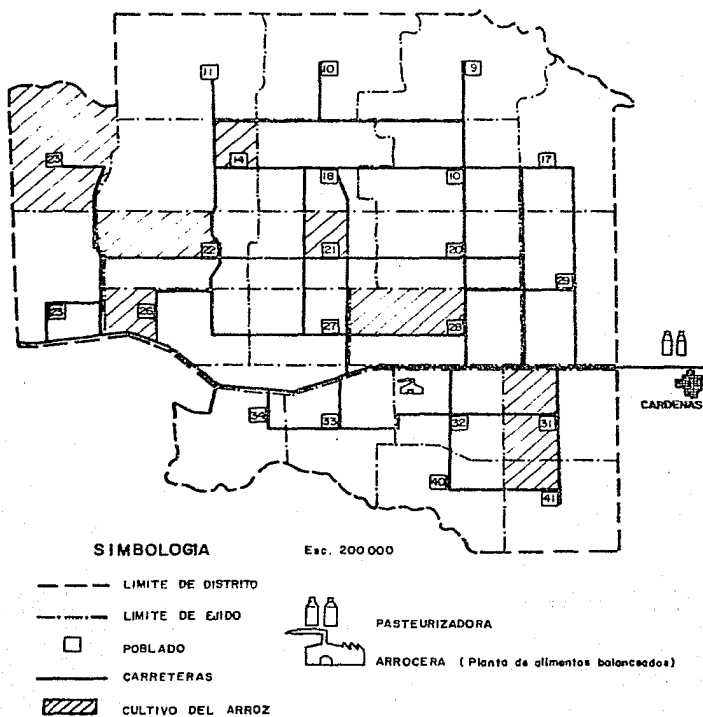


Fig. 2. Croquis de localización de La Chontalpa



Fuente: SARH-SAD-DGDUR 1988. Proyecto de drenaje superficial. Memorandum técnico No. 785 SARH. México

### 2.1.2 Clima

En la zona de estudio se encuentra sólo un tipo de clima según la clasificación climática de Kööpen modificada por Enriquetta García siendo el siguiente:

- Am (w")

Es un clima cálido húmedo, con abundante lluvia en el verano; la precipitación pluvial en el mes más seco es menor de 60 mm y el porciento de lluvia invernal es mayor de 10.2 mm. La precipitación media anual de 2.022.3 mm y la temperatura media anual es de 26.5°C. Se tienen dos máximos de lluvias separado por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y otra corta en la mitad de la temporada lluviosa.(6, 8, 14, 18 y 20)

Y, según THORNTHWAITTE el clima del área es:

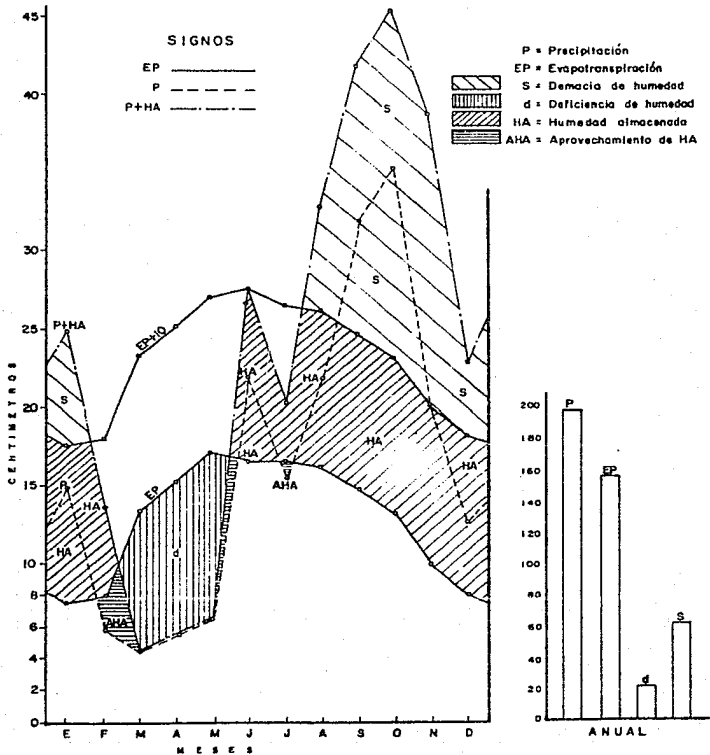
- B1rA'a':

Ligeramente húmedo con pequeña o nula deficiencia de agua y con un régimen normal de calor.(6 y 18)

Se utilizaron los datos de la estación de H. Cárdenas, Tab. distante a ocho kilómetros de la zona de estudio, con similar altitud en m.s.n.m. y sin ninguna barrera topográfica o vegetación muy densa que influyera fuertemente en la climatología local; por lo que se estima que los datos de la mencionada estación son válidos para toda el área del Plan Chontalpa.

En la Fig. 1 y de acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite, puede observarse que se presentan seis meses en los que hay demasias de agua (Agosto a Enero) y en consecuencia necesidades de drenaje, variando con la topografía y el tipo de suelos, en estos meses las lluvias son bien definidas, alcanzando su punto más alto en el mes de Octubre, mientras que en los meses de Febrero a Mayo la precipitación es menor que la evapotranspiración y hay necesidad de riego, aunque en Febrero esta necesidad puede cubrirse con la humedad residual del mes de Enero (dependiendo de que la masa de lluvia se presente al principio o al final del mes), finalmente en junio, aunque la lluvia es menor que la evapotranspiración, tomando en cuenta que el mes anterior es muy seco, la lluvia que cae en este mes apenas alcanza a cubrir las demandas de agua de los cultivos, dependiendo también de su oportunidad de presentación ya que en este mes se empiezan las siembras de verano y en julio baja nuevamente la cantidad de lluvia y se tiene que utilizar la humedad almacenada en el suelo, que es muy poca (si las lluvias tardan mucho, en este mes también sería necesario el riego) y en Agosto se empieza a repetir el mismo ciclo.

Fig. 3. Climograma de THORNTHWAITE. Estación Cárdenas, Tab. periodo de observación 1977 — 1986



Fuente: Estación meteorológica de H. Cárdenas, Tab., 1988

### 2.1.3 Orografía y Topografía

El Plan Chontalpa se localiza dentro de la provincia fisiográfica denominada: Llanura Costera Tabasqueña, misma que se inicia en la Sierra Madre de Chiapas y se desarrolla en el estado hasta el Golfo de México. En Huimanguillo se encuentra una elevación importante, el llamado Cerro Mono Pelado, que sirve de límite con Veracruz y Chiapas. (4, 19 y 20)

Topográficamente se distinguen dos zonas:

- Lomerios con relieve ondulado en la zona sierra-planicie con pendientes de 9-20% y altitudes de 50 a 70 m.s.n.m..
- Lomerios suaves hacia la costa con pendientes de 0-9% y altitudes menores a 50 m.s.n.m.. (1, 4, 19 y 20)

### 2.1.4 Suelos

Se encuentran dos tipos de suelos de acuerdo a la clasificación de suelos de la FAO-UNESCO en la zona de estudio:

#### - Gleysoles:

Localizados en zonas de agua estancada, al menos en época de lluvia, dada esta condición, presentan colores grises, azulosos o verdosos que al secarse y expanderse al aire se tornan rojos. Estos suelos son los menos susceptibles a la erosión. Con un horizonte superficial de espesor variable (15 a 25 cm.), rico en materia orgánica y su textura es migajón arcilloso. (1, 4 y 20)



- Cambisoles:

Se localizan en la llanura, son suelos jóvenes y poco desarrollados, se caracterizan por presentar una capa en la que el suelo no está suelto y puede presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonatos de calcio, fierro, manganeso y otros. Son de moderada a altamente erosionables. (1, 4 y 20)

#### 2.1.5 Hidrología

Se ubica dentro de la región hidrológica No.29, constituida principalmente por la cuenca del río Coatzacoalcos y la cuenca del río Tonalá.

Otros ríos importantes que cruzan la zona de estudio son: el San Felipe, Naranjeño, Santana, Del Proba, Alemán, Blasillo, Encrucijada y Coatajapa y los arroyos: Peluzal, Palma, Mojax, Salsipuedes, Limón, Providencia y el Filero. (14, 18 y 20)

#### 2.1.6 Ecología

La vegetación original estuvo constituida por selva alta perennifolia y actualmente se encuentra formada por pastos conjugados (estrella africana, alemán, camalote, pára, etc.) con selva tropical, encinar tropical, huertos familiares y vegetación hidrofília (popal, platanillo, camalote de agua, etc.). Sin embargo la deforestación irracional que se sigue haciendo está afectado los ecosistemas, causando impactos en el desequilibrio del agua, erosión y degradación del suelo, fauna silvestre, especies acuáticas, velocidad de los vientos, humedad del suelo y otros; situación que aunada a la explotación petrolera y ganadera de la zona, agravan el problema. (6, 14, 18 y 20)

## 2.2 Método

El método utilizado fue el siguiente:

- a) Recopilación de información de los últimos seis años de los siniestros en el cultivo del arroz.
- b) Elaboración de un cuadro estadístico para recopilar dicha información.
- c) Contacto con las instituciones: ANAGSA, BANRURAL, Distrito de Temporal No.151, Plan Chontalpa y el CADRI 08 "Zanapa-Tonalá"; para obtener dicha información.
- d) Entrevistas con cada una de las instituciones sobre los siniestros en el cultivo del arroz.
- e) Entrevistas con productores de la región sobre los siniestros en el cultivo del arroz.
- f) Recorridos por las parcelas siniestradas en el año de 1988 en el Ciclo PV-88 en el área de estudio.

### III ANALISIS DE LOS FACTORES QUE CAUSAN LOS SINIESTROS

#### 3.1 Problemática del Sistema de Producción de Temporal Mecanizado

En la zona de estudio el cultivo de arroz de temporal se encuentra en un porcentaje de 55% del total de la superficie sembrada y el resto es de riego, sin embargo el crecimiento de la actividad productiva arroceras ha ocasionado serios problemas de tipo socio-económico, técnico y productivo.

En primer lugar, se ha visto limitada la capitalización del productor por el cultivo debido a una dependencia que se tiene del temporal para obtener una cosecha aceptable, causado principalmente por la deficiente distribución y cantidad de la precipitación pluvial.

En segundo lugar, existe poca participación del productor en las labores propias del cultivo es decir, el número de jornales es reducido a 8 jornales/ha/ciclo, dando como consecuencia que la mayor parte de la derrama económica beneficie a los "contratistas" de las labores agrícolas y que además en algunos casos funguen como intermediarios para mercar el producto.

Por último existe una baja productividad que va de 1.3 a 2.2 ton/ha, además el ataque de malezas, insectos y enfermedades ha aumentado y el costo para su control es mayor, esto dificulta cubrir el pago del crédito mediante la producción.

### 3.2 Problemática del Sistema de Producción de Riego

En la zona del Plan Chontalpa existen serios problemas en el cultivo de arroz bajo el sistema de riego. Es de pensar que después de varios años de cultivar el arroz, aún no se haya adquirido un adecuado conocimiento de este sistema de producción principalmete en el manejo del agua que es el factor fundamental para el adecuado establecimiento del cultivo y la obtención de altos rendimientos.

A pesar de que se han llevado a cabo proyectos y módulos demostrativos dentro de la zona por parte de algunas instituciones para que los productores se capaciten, conozcan y manejen correctamente dicho sistema, no cuentan con un programa adecuado para incentivar a los productores a participár en estos módulos y a los pocos que llegan a participar no se les dá un asesoramiento efectivo, dando como resultado una serie de fallas como son: la falta de elementos básicos para conocer y comprender cómo deben utilizar el sistema, principalmente a nivel comercial en donde el principal problema que afronta el productor es la falta de infraestructura adecuada y con la capacidad requerida sobre todo para el abastecimiento y drenado de la misma, cabe aclarar que solo en algunas parcelas se tienen dichos recursos pero el mantenimiento y manejo de los sistemas de riego y drenaje no son los adecuados, así como el manejo y control del agua que traen como consecuencia un mayor ataque de malezas y una mal desarrollo del cultivo, por lo tanto bajos rendimientos por hectárea.

### 3.3 Análisis del Sistema de Drenaje

La zona de estudio cuya superficie es de 89 819 has., actualmente cuenta con un sistema colector de drenaje de aguas pluviales para evacuar el exceso de agua superficial con una capacidad de 8.5 lt/seg/ha que se estima suficiente para eliminar en 29 hr el exceso de agua producido por una lluvia máxima de 175 mm en 24 hr. (10, 18 y 19)

Sin embargo en la práctica se ha visto que la capacidad de drenado no es suficiente para desalojar el exceso de agua producido por las lluvias máximas antes mencionadas. Las consecuencias del deficiente drenaje superficial se pudieron apreciar en daños por inundación como: merma de la cosecha parcial o total del cultivo; problemas de mecanización (labores culturales y cosecha); problemas fitosanitarios (plagas); daños a la infraestructura (afectación de caminos, canales y casas) y otros indirectos como fueron: inseguridad en la producción, dificultad para el transporte e inseguridad en el mercado.

Los daños a la producción dependen de la duración del efecto de inundación y el estado de desarrollo de la planta. El arroz no resiste más de 12 hr el exceso de agua en la superficie y en la capa arable. (2, 18 y 19)

Tomando en cuenta lo anterior, el efecto del deficiente drenaje en el arroz se refleja en que reduce y llega a anular la aereación del suelo en la zona radicular, la cual es indispensable para proveer de oxígeno atmosférico a las raíces para su respiración y para la producción de energía necesaria para su desarrollo y expeler el CO<sub>2</sub> que se concentra en la zona radicular. En tales

condiciones la planta puede asfixiarse además, parte de la energía que resulta de la respiración se usa en el proceso de absorción de nutrimentos por lo cual, las plantas desarrolladas en suelos deficientemente drenados no pueden hacer un uso efectivo de los fertilizantes.

SARH-SAO-DGDUR (1988), mencionan que el drenaje natural o artificial de los suelos debe asegurar un régimen de aereación adecuado en la zona radicular de los terrenos de cultivo, favoreciendo la evacuación rápida y oportuna de los excesos de humedad.

Armendariz (1976), menciona que los factores limitantes del uso de los suelos en la Chontalpa son: problemas de inundación, lenta permeabilidad y drenaje imperfecto.

Como se apreció en el trabajo de campo: la topografía no favorece los escurrimientos naturales, el mal uso e inadecuada conservación del sistema de drenaje, la alimentación lateral del agua al subsuelo que es mayor que la capacidad de drenaje natural originando mantos freáticos elevados aunado esto a las altas precipitaciones la mayor parte del año y la lenta permeabilidad de los suelos, hacen aún más deficiente el drenaje y que el exceso de agua no pueda ser drenado con rapidéz.

Armendariz (1976), menciona que las inundaciones superficiales se observan durante la temporada de lluvias frecuentes e intensas y su duración se condiciona por las limitantes físicas del suelo como medio de desague.

El área cuenta con una red general de 1 198 km de sistema de drenaje, diseñada para desfogar oportunamente las precipitaciones máximas que ocurran en 4 de cada 5 años. (2, 18 y 19)

A pesar de lo anterior subsiste el problema del deficiente drenaje debido a que los escurrimientos de las precipitaciones que ocurren en la zona no logran en su totalidad llegar al sistema de conducción que los ha de llevar fuera de los límites del área.

Por lo tanto, la situación se traduce para la zona de estudio en incertidumbre para la planificación y ejecución de las siembras, labores culturales y cosechas.

Se requiere aumentar la capacidad del sistema y además es indispensable el establecimiento de desagües parcelarios que permitan el libre escurrimiento hacia el sistema colector.

### 3.4 Cuadros de Estadísticas

La información recabada ha sido organizada en los cuadros de estadísticas 12, 13, 14 y 15, muestran una serie de deficiencias definidas en tres puntos principalmente.

a) Variación de datos: Como puede observarse, los datos tomados de ANAGSA (Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera S.A.), BANRURAL (Banco de Crédito Rural), el Distrito de Temporal No. 151 y el Proyecto Agroindustrial Plan Chontalpa, son completamente distintos y comparándolos con lo observado en el campo, no existe un acercamiento real a lo que se maneja como un Programa de Desarrollo Agrícola en el cultivo del arroz.

b) Modalidades no bien identificadas: Las modalidades se refieren al tipo de sistema de producción utilizado y si se dice "no bien identificados" es por que no se cumplen totalmente los requisitos requeridos para tal o cuál sistema, aún cuando en general se tienen como base dos sistemas que son: TMF/MC (Temporal Mecanizado y Fertilizado con Semilla Mejorada) y BMF/MC (De Riego o de Bombeo Mecanizado y Fertilizado con Semilla Mejorada). De los cuales se han derivado los subsistemas, de los cuales o falta la semilla mejorada o no hay una completa mecanización o se fertiliza precariamente o el riego es muy restringido; claro que según la información recabada; para las instituciones mencionadas sólo existen los dos sistemas fundamentales antes mencionados.



c) Variación de fechas de siembra: Existen fechas de siembra bien definidas y que están probadas y aprobadas por el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias) que se dan como parte del paquete tecnológico que ofrecen, teniendo como principales indicadores: el tipo de semilla a utilizar, el clima prevaleciente, tipo de suelo y sistema de producción que se requiera. Sin embargo, muchas de las veces el paquete no se entrega en el momento oportuno a los productores, retrasando precisamente la utilización de éste, perjudicando en última instancia, el desarrollo adecuado del cultivo.

Como primer perjuicio, al retrasarse la siembra, permite que en el suelo ya preparado se inicie la aparición de malezas y larvas, teniendo que controlarse de inmediato. Independientemente del sistema de producción a utilizar, la siembra se retrasa, así como las labores de cultivo y en consecuencia la cosecha, que por un lado, puede perjudicar (en menor o mayor grado) la madurez del grano y la cosecha misma del cultivo debido al tipo de clima prevaleciente y por otro lado a la disponibilidad oportuna para el mercado; ya sea para semilla, grano o para industrialización en la arrocera.

Con todo lo anterior repercute, además, para la economía del productor; el aumento en el costo de producción, este con o sin considerar los siniestros que se lleguen a presentar.

Cuadro II. Cuadro de estadísticas de ANAGSA, cultivo de arroz ( *Oryza sativa* L.)

MUNICIPIO	CICLO	FECHA DE SIEMBRA	MOD.	SUP. PROG. Ha	SUP. PREP. Ha	SUP. SEM. Ha	SUP. SIEMBRADA		SUP. COSECHADA		RENDI- MIENTO	COSTO DE LA PROG./Ha	VALOR DE LA PRODUCCION		UTILIDAD Ha	
							PARCIAL	TOTAL	Ha	Ton			Ha	Ton		
CARDENAS	PV 85-85	01/05/85 o 15/05/85	TMF/MC	340.0	315.0	340.0	10.0	25.0	315.0	567.0	1.8	21,000	22,082.0	12,268.0	12,268.0	472.0
HUMANGULLO				210.0	100.0	130.0	25.0	30.0	120.0	252.0	2.1	21,000	25,762.8	12,268.0	472.0	
CARDENAS	PV 84-84	01/05/84 o 15/05/84	TMF/MC	1,350.0	1,200.0	1,350.0	90.0	175.0	1,175.0	3,648.0	3.1	34,000	47,430.0	20,500.0	13,430.0	
HUMANGULLO				720.0	600.0	650.0	5.0	25.0	630.0	1,368.0	2.2	34,000	45,100.0	20,500.0	11,100.0	
JALPA DE M.				100.0	100.0	100.0	—	25.0	75.0	150.0	2.0	34,000	41,000.0	20,500.0	7,000.0	
CARDENAS	PV 85-85	01/05/85	TMF/MC	2,850.0	2,700.0	2,850.0	—	22.5	2,827.5	5,938.8	2.1	48,000	57,500.1	27,381.0	9,500.0	
HUMANGULLO		15/05/85		300.0	155.0	280.0	60.0	30.0	250.0	375.0	2.3	48,000	62,976.3	27,381.0	14,976.3	
CUNDUACAN				450.0	—	450.0	85.0	15.0	435.0	605.0	1.4	48,000	58,333.4	27,381.0	9,666.6	
JALPA DE M.				220.0	150.0	220.0	15.0	33.0	187.0	299.2	1.6	48,000	43,509.8	27,381.0	-4,190.4	
CARDENAS	PV 86-86	01/05/86 o 15/05/86	TMF/MC	6,570.0	7,370.0	6,570.0	3,158.5	3,377.0	3,193.0	8,828.1	1.7	98,000	85,369.8	50,217.4	-12,630.0	
HUMANGULLO				3,076.0	3,000.0	3,000.0	721.0	625.5	2,374.5	3,068.8	1.3	98,000	65,787.6	50,217.4	-5,717.4	
JALPA DE M.	PV 86-86	//	TMF/MC	120.0	30.0	183.0	15.0	47.0	138.0	1,242.2	0.0	98,000	45,195.6	50,217.4	-52,804.4	
CARDENAS	PV 87-87	01/05/87	TMF/MC	5,350.0	5,030.0	5,350.0	—	10.5	5,339.5	11,746.5	2.2	484,712	479,820.0	218,100.0	-4,892.0	
HUMANGULLO		15/05/87		4,100.0	3,600.0	3,900.0	720.0	540.0	3,360.0	7,056.0	2.1	484,712	458,010.0	218,100.0	-26,702.0	
COMALCALCO				1,790.0	1,600.0	1,790.0	—	35.0	1,755.0	3,334.5	1.9	484,712	414,390.0	218,100.0	-70,320.0	
CUNDUACAN				1,800.0	1,200.0	1,563.0	121.5	155.5	1,409.5	2,114.3	1.5	484,712	327,150.0	218,100.0	-15,620.0	
JALPA DE M.				170.0	150.0	150.0	70.0	150.0	—	—	—	484,712	—	218,100.0	—	
CARDENAS	PV 87-87	01/05/87	BMF/MC	10,070.0	9,900.0	10,000.0	700.0	900.0	9,600.0	22,080.0	2.3	498,914	507,610.0	220,700.0	10,890.0	
HUMANGULLO		15/05/87		6,500.0	6,300.0	6,500.0	900.0	350.0	6,150.0	11,685.0	1.9	498,914	419,330.0	220,700.0	-77,584.0	
COMALCALCO				1,800.0	1,500.0	1,600.0	1,450.0	1,800.0	—	—	—	498,914	—	220,700.0	—	
PRADERITH				135.0	133.0	798.0	—	38.0	280.0	398.0	2.3	498,914	507,610.0	220,700.0	10,890.0	
CARDENAS	PV 85-85	01/05/85	BMF/MC	9,500.0	9,500.0	9,500.0	4,500.0	3,850.0	3,680.0	12,995.0	2.3	623,278	615,585.0	267,650.0	-7,683.0	
HUMANGULLO		15/05/85		4,450.0	4,500.0	4,750.0	3,100.0	2,800.0	1,850.0	4,233.0	2.3	623,278	615,585.0	267,650.0	-7,683.0	
PRADERITH				110.0	96.0	96.0	72.0	96.0	—	—	—	623,278	—	—	—	

Cuadro 12. Cuadro de estadísticas de BANRURAL, cultivo de arroz (Oryza sativa L.)

MUNICIPIO	CICLO	FECHA DE SIEMBRA	MOD.	SUP PROG Ha	SUP PREP Ha	SUP SEM Ha	SUP SIEMBRADA		SUP COSECHADA		RENDI- MIENTO	COSTO DE LA PROG/Ha	VALOR DE LA PRODUCCION		UTILIDAD Ha
							PARCIAL	TOTAL	Ha	Ton			Ha	Ton	
CARDENAS	PV 83-83	01/05/83	TMF/MC	3,450.0	3,200.0	3,400.0	120.5	120.5	3,279.5	11,087.0	2.1	21,000	25,761.8	12,288.0	11,100.0
HUMANQUILLO		31/08/83		4,780.0	4,000.0	4,000.0	—	20.0	3,980.0	7,950.0	2.0	21,000	24,536.0	12,288.0	3,236.0
CARDENAS	PV 84-84	01/05/84	TMF/MC	6,550.0	6,100.0	6,100.0	700.0	700.0	5,400.0	11,860.0	2.2	34,000	45,100.0	20,500.0	11,100.0
HUMANQUILLO		31/08/84		3,900.0	3,500.0	3,500.0	135.0	35.0	5,445.0	9,801.0	1.8	34,000	36,900.0	20,500.0	2,900.0
CARDENAS	PV 84-84	01/05/84	BNF/MC	120.0	120.0	120.0	10.0	15.0	105.0	241.5	2.3	38,700	50,485.0	21,950.0	10,785.0
HUMANQUILLO		31/08/84		80.0	70.0	70.0	5.0	5.0	65.0	149.5	2.3	38,700	50,485.0	21,950.0	10,785.0
CARDENAS	PV 85-85	01/05/85	TMF/MC	6,975.5	5,827.5	5,813.0	4,091.5	1,522.0	4,091.0	10,227.0	2.5	48,000	68,452.5	27,381.0	20,452.5
HUMANQUILLO		31/08/85		2,274.0	1,613.0	1,613.0	294.0	778.0	833.0	2,087.5	2.5	48,000	68,452.5	27,381.0	20,452.5
CARDENAS	PV 85-86	01/05/85	TMF/MC	10,723.0	8,476.5	8,274.5	4,750.0	4,032.0	4,242.0	10,606.2	2.5	98,000	125,345.5	50,217.4	27,543.5
HUMANQUILLO		31/08/85		3,878.5	2,935.0	2,864.0	1,842.0	787.0	2,077.0	5,192.5	2.5	98,000	125,345.5	50,217.4	27,543.5
CARDENAS	PV 86-86	01/05/86	BNF/MC	294.0	209.0	209.0	28.0	181.0	28.0	70.0	2.5	105,000	178,750.0	51,500.0	23,750.0
HUMANQUILLO		31/08/86		235.0	120.0	120.0	8.0	112.0	8.0	20.0	2.5	105,000	178,750.0	51,500.0	23,750.0
CARDENAS	PV 87-87	01/05/87	TMF/MC	7,193.0	6,834.0	5,347.0	3,011.0	227.0	5,320.0	12,238.0	2.3	484,712	501,830.0	218,100.0	16,918.0
HUMANQUILLO		31/08/87		3,168.0	2,514.0	2,050.0	846.0	184.0	1,866.0	4,791.8	2.3	484,712	501,830.0	218,100.0	16,918.0
CARDENAS	PV 88-88	01/05/88	BNF/MC	98.0	43.0	43.0	43.0	25.0	18.0	50.4	2.8	835,100	766,380.0	273,700.0	131,260.0
HUMANQUILLO		31/08/88		231.0	150.0	143.0	123.0	21.0	122.0	341.8	2.8	835,100	766,380.0	273,700.0	131,260.0
CARDENAS	PV 88-88	01/05/88	TMF/MC	6,656.0	5,367.0	4,430.0	2,583.0	1,382.0	3,038.0	6,308.4	2.8	823,278	748,420.0	267,850.0	126,142.0
HUMANQUILLO		31/08/88		3,204.0	2,391.0	2,244.0	1,659.0	197.0	2,047.0	5,751.0	2.8	823,278	748,420.0	267,850.0	126,142.0
EJIDO NCP	PV 88-88	01/05/88	TMF/MC									423,278		267,850.0	
CUALTEMOCIL		31/08/88		110.0	96.0	96.0	72.0	96.0						267,850.0	

Cuadro 13. Cuadro de estadísticas del Distrito de Temporal N° 151  
cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.)

MUNICIPIO	CICLO	FECHA DE SIEMBRA	M.Q.D.	SUP. PROG.	SUP. PREP.	SUP. SEM.	SUP. SIEMBRADA		SUP. COSECHADA		RENDI- MIENTO	COSTO DE LA PROD./Ha.	VALOR DE LA PRODUCCION		UTILIDAD No	
				Ha	Ha	Ha	PARCIAL	TOTAL	Ha	Ton			Ha	Ton		
CARDENAS CUNDUACAN JALPA DE M. NACAJUCA PRODERITH	PV 83-83	01/05/83 e 15/06/83	TMF/MC	50.0	10.0	10.0	—	—	10.0	23.8	2.35	21,000	26,200.0	12,268.0	7,220.0	
				300.0	200.0	154.0	—	—	124.0	308.0	2.0	21,000	24,536.0	12,268.0	3,536.0	
				—	85.5	65.3	8.3	—	57.0	147.0	2.5	21,000	30,670.0	12,268.0	9,470.0	
				40.0	15.0	10.0	—	—	10.0	20.0	2.0	21,000	24,536.0	12,268.0	3,536.0	
—	—	81.0	—	—	81.0	197.0	2.4	21,000	29,443.0	12,268.0	8,443.0	—				
CARDENAS HUMANABULLO COMALCALCO CUNDUACAN JALPA DE M. NACAJUCA PARAISO PRODERITH	PV84-84	01/05/84 e 15/06/84	TMF/MC	80.0	30.0	77.0	—	—	75.0	126.0	2.0	34,000	41,000.0	20,500.0	7,000.0	
				20.0	11.0	11.0	—	—	11.0	11.0	1.0	34,000	20,500.0	20,500.0	-13,500.0	
				40.0	30.0	18.0	3.0	—	13.0	13.0	1.0	34,000	20,500.0	20,500.0	-13,500.0	
				170.0	70.0	19.0	—	—	19.0	92.0	2.7	34,000	53,350.0	20,500.0	21,350.0	
				400.0	58.0	38.0	3.0	—	33.0	183.8	3.5	34,000	71,750.0	20,500.0	37,750.0	
				25.0	25.3	81.0	18.0	—	63.0	126.0	2.0	34,000	41,000.0	20,500.0	7,000.0	
10.0	10.0	8.0	1.0	—	7.0	21.0	3.0	34,000	61,500.0	20,500.0	7,500.0					
180.0	50.0	48.0	2.0	—	48.0	115.0	2.5	34,000	51,250.0	20,500.0	17,250.0					
CARDENAS HUMANABULLO COMALCALCO CUNDUACAN JALPA DE M. PRODERITH	PV85-85	01/05/85 e 15/06/85	TMF/MC	—	—	52.0	—	—	5.0	47.0	98.9	2.1	48,000	57,500.0	27,381.0	9,501.0
				—	—	15.0	—	—	15.0	31.5	2.1	48,000	17,500.0	27,381.0	9,501.0	
				42.0	45.0	49.0	—	—	45.0	135.0	3.0	48,000	62,143.0	27,381.0	34,143.0	
				100.0	100.0	104.0	—	—	104.0	82.4	0.6	48,000	16,428.6	27,381.0	-31,571.4	
278.0	259.0	843.0	195.0	—	41.0	83.3	2.0	48,000	54,762.0	27,381.0	6,762.0					
—	—	81.0	—	—	81.0	131.4	1.8	48,000	41,809.8	27,381.0	-4,190.0					
CARDENAS HUMANABULLO COMALCALCO CUNDUACAN JALPA DE M. PRODERITH	PV86-86	01/05/86 e 15/06/86	TMF/MC	—	—	81.0	—	—	81.0	141.0	2.3	98,000	113,500.0	50,217.0	17,500.0	
				40.0	40.0	84.5	24.5	—	60.0	103.0	1.7	98,000	85,369.6	50,217.0	12,630.0	
				100.0	100.0	90.0	17.0	—	73.0	167.0	2.8	98,000	140,608.7	50,217.0	46,608.7	
				100.0	50.0	129.0	93.5	—	36.0	57.0	1.6	98,000	80,347.0	50,217.0	-1,755.0	
				161.0	181.0	180.0	180.0	—	180.0	—	—	98,000	—	—	—	
				—	—	18.0	—	—	18.0	37.0	2.0	98,000	100,430.0	50,217.0	2,434.8	
CARDENAS HUMANABULLO COMALCALCO CUNDUACAN JALPA DE M. PRODERITH	PV 87-87	01/05/87 e 15/06/87	TMF/MC	180.0	50.0	38.0	—	—	5.0	33.0	79.9	2.3	484,712	501,630.0	218,100.0	18,818.0
				100.0	74.0	74.0	—	—	20.0	94.0	1.9	484,712	414,390.0	218,100.0	-70,322.0	
				130.0	100.0	33.0	—	—	2.0	31.0	74.0	2.4	484,712	523,440.0	218,100.0	38,728.0
				135.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
180.0	50.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
135.0	135.0	298.0	38.0	—	260.0	598.0	7.3	484,712	501,630.0	218,100.0	14,918.0					
CARDENAS HUMANABULLO COMALCALCO CUNDUACAN JALPA DE M. PRODERITH	PV88-88	01/05/88 n 15/06/88	TMF/MC	210.0	200.0	200.0	50.0	—	77.0	123.0	307.5	2.5	623,278	669,125.0	267,650.0	45,847.0
				120.0	80.0	80.0	—	—	10.0	70.0	161.0	2.3	623,278	615,595.0	267,650.0	-7,683.0
				80.0	45.0	60.0	35.0	—	35.0	25.0	58.5	2.1	623,278	602,085.0	267,650.0	-21,213.0
				90.0	30.0	45.0	20.0	—	30.0	19.0	34.5	2.3	623,278	615,595.0	267,650.0	-7,683.0
				180.0	90.0	80.0	80.0	—	90.0	—	—	—	—	—	—	—
				130.0	100.0	100.0	70.0	—	90.0	10.0	24.0	2.4	623,278	642,360.0	267,650.0	19,042.0

Cuadro 14. Cuadro de estadísticas del Proyecto Agroindustrial Plan Chontalpa cultivo de arroz (Oryza sativa L.)

AREA	CICLO	FECHA DE SIEMBRA	M.O.D.	SUP. PROG. Ha	SUP. PREP. Ha	SUP. SEM. Ha	SUP. SIEMBRADA		SUP. COSECHADA		RENDI- MIENTO	COSTO DE LA PROD./Ha	VALOR DE LA PRODUCCION		UTILIDAD Ha
							PARCIAL	TOTAL	Ha	Ton			Ha	Ton	
PLAN CHONTALPA	PV 83-83	01/05/83 o 15/08/83	TMF/MC	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—	—	21,000	—	—	-21,000.0
PLAN CHONTALPA	PV 84-84	01/05/84 o 15/08/84	TMF/MC	1.0	1.0	1.0	—	—	1.0	0.8	0.8	34,000	16,400.0	20,500.0	-17,600.0
PLAN CHONTALPA	PV 85-85	01/05/85 o 15/08/85	TMF/MC	5.0	3.0	4.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	48,000	54,762.0	27,381.0	8,762.0
PLAN CHONTALPA	PV 85-86	01/05/86 o 15/08/86	TMF/MC	11.0	8.0	9.5	1.5	1.5	7.0	8.4	1.2	98,000	60,281.0	50,217.4	-37,739.0
PLAN CHONTALPA	PV 87-87	01/05/87 o 31/08/87	TMF/MC	20.0	18.0	10.0	2.0	2.0	8.0	13.8	1.7	484,712	370,770.0	218,100.0	-13,942.0
PLAN CHONTALPA	PV 88-88	01/05/88 o 31/08/88	TMF/MC	53.0	29.0	31.0	14.0	17.0	14.0	28.0	2.0	623,278	441,400.0	220,700.0	-16,878.0
PARCELA EXPERI- MENTAL INIFAP	PV 88-88	01/05/88 o 30/08/87	BMF/MC	2	2	2	1	2	—	—	3.0	623,278	—	—	-623,278.0

### 3.5 Análisis del Factor Exceso de Humedad

Durante el ciclo PV-88, en determinadas zonas correspondientes al área de La Chontalpa, se estableció el cultivo del arroz bajo el sistema de producción de Temporal Mecanizado y el de Riego a nivel comercial.

La siembra se realizó en el periodo del 10. de Mayo al 30 de Junio. Los sistemas de producción se estaban utilizando de acuerdo a cada uno de los requerimientos y necesidades del cultivo como son: riegos de auxilio, aplicación de fertilizantes, herbicidas (pre y post emergentes) y plaguicidas. Posteriormente se presentó el temporal a fines de Julio y a mediados de Agosto, se presentó la canicula la cuál fué muy corta; iniciaron las lluvias a principios de Septiembre pero en esta ocasión más intensas y continuas (llegando a caer hasta cuatro días seguidos); trayendo como consecuencia un exceso de humedad e inundaciones constantes y por lo tanto pérdidas en el cultivo del arroz; en algunos casos se perdió hasta más del 60% de la producción, como sucedió en el ejido Cuauhtemoc, donde se determinó un siniestro total en las 96 has. de arroz por parte de la aseguradora (ANAGSA).

Se tiene que tomar en cuenta que en dicho ejido no se cuenta con infraestructura de drenaje con lo cuál se pudo haber reducido el siniestro; en cambio, en el área que corresponde al Plan Chontalpa y concretamente en el ejido C-31, se cuenta en la mayoría de las parcelas con infraestructura de drenaje secundario

y en el cuál no se hizo un adecuado manejo para drenar el exceso de agua y en otros casos era inadecuada o muy reducida la capacidad de drenado.

En el mismo ejido, el INIFAP estableció una parcela experimental demostrativa con la infraestructura requerida para riego y drenaje con la característica de temporal con riegos de auxilio.

Al presentarse en Septiembre nuevamente las lluvias, se obtuvo una pérdida total del cultivo debido a que a esta parcela no se le dió un manejo adecuado al sistema de drenaje, a pesar de que dicho sistema es el óptimo teniendo una capacidad para drenar que va de acuerdo al tamaño de la parcela en la cuál se pudo haber resuelto el exceso de humedad (inundación); cabe hacer estas preguntas: ¿Qué paso?, ¿Porqué no se le dió un manejo correcto?; es difícil contestarlo ya que INIFAP indicó que era insuficiente la capacidad de drenaje para tan intensa precipitación pluvial.

Tal parece que lo que faltó fué mano de obra o falta de capacidad operativa.

Tanto en el sistema de producción bajo temporal como en el de riego se presentan aspectos desfavorables para su adecuada utilización pero, y de acuerdo a lo anteriormente expuesto, el sistema de producción bajo temporal es el que presenta un mayor riesgo de ser siniestrado, debido a que en la mayoría de las parcelas el drenaje no tiene la capacidad para sacar el exceso de agua; el sistema de producción de riego si lo tiene, lo único que se lo impide es la forma de utilizar el drenaje y el contramanejo del agua.

A pesar de que el arroz se ha venido cultivando años atrás a través de diferentes sistemas y técnicas de producción; en algunas zonas no se conocen a conciencia cada uno de estos sistemas y técnicas que se utilizan; para el arroz de temporal minimamente debería de tener asegurado un adecuado sistema de drenaje, no sólo para resolver el problema de exceso de humedad sino también para tener un control sobre el manejo y cantidad de agua. Además de una capacitación a los productores para que le den un adecuado manejo y mantenimiento al sistema.

Se han realizado las estimaciones y se tienen resultados sobre la producción de arroz en PV-88 en el Plan Chontalpa y en el Trópico Húmedo en general, se puede asegurar que se tuvo un fuerte porcentaje de pérdidas que finalmente, repercutirá en la economía regional y en mayor grado a nivel nacional, ya que el arroz en los últimos años representa una fuerte demanda de arroz en el país.

Pero no sólo la demanda se ha visto afectada; los productores también han sido afectados, ¿Cómo?.

Según las encuestas realizadas a los productores y que tenían asegurada su parcela por parte de ANAGSA, presentaron una respuesta general "No obtuvimos ninguna pérdida a causa del siniestro, la aseguradora nos pagó lo acordado y salimos a mano y/o obtuvimos una ganancia extra.

Habría que analizar detenidamente dicha respuesta (engañosa), ya que en algunos casos resulta falso y en otras dudoso.



Para el ejido o el productor que en su parcela se presentó un exceso de humedad; estimándose como un siniestro por parte del corresponsal de la aseguradora; es cierto que recuperó su inversión inicial, pero ¿No obtuvo pérdidas?, claro que sí; no se dan cuenta que para el próximo ciclo el costo de producción va a ser mayor y esto sin contar la posible devaluación que sufra la moneda.

Para el ejido o el productor que en su parcela se presentó un exceso de humedad y en la que las pérdidas no eran mayores del 30% y, que parte de ésta en su momento se podía recuperar; nuevamente se estima como "siniestro total" por parte del corresponsal de la aseguradora; esto nos da a entender el porqué no sólo recuperó su inversión inicial, sino que además, obtuvo ganancias extras por la venta del producto que logró cosechar ya que en la mayoría de los casos las pérdidas no eran mayores al 30% y aún cuando ya no se les dió mantenimiento a las parcelas (únicamente deshierbes manuales), se tuvo suficiente producción (1 ton/ha promedio) para obtener dicha ganancia.

Aún así, esta ganancia no se puede considerar como tal ya que para el siguiente ciclo la inversión que recuperó más la supuesta ganancia, apenas si amortiguarán los gastos para el siguiente ciclo, puesto que los costos de producción aumentan año con año. Con esto podemos asegurar que la supuesta capitalización del productor que se pretende, es ficticia.

Ahora bien, este tipo de productor que tuvo pérdidas no mayores del 30% en su parcela y de la cual se podía seguir dando mantenimiento para que disminuyera dicho porcentaje ¿Puede considerarse realmente siniestrada?, ¿Cómo determina la aseguradora la siniestralidad de una parcela o de un ejido entonces?, ¿Existió algún tipo de acuerdo entre la aseguradora (léase corresponsal) y productores o ejidatarios con el fin de que ninguno saliera perdiendo?.

Así como éstas, muchas dudas quedaron sin respuesta sobre la participación de ciertos sectores agrícolas en el Plan Chontalpa que hacen reflexionar sobre lo que verdaderamente está pasando y tratar de dar algunas soluciones para que se dé un equilibrio que permita por un lado, la producción óptima del arroz y por otro, concientizar al personal técnico y al productor para que desarrollen correctamente sus funciones.

Además, esto no sólo trae un efecto negativo económicamente hablando, sino también técnico, ya que es muy crítica la situación en el manejo de los sistemas de producción. Los productores se están haciendo a la idea de que es más productivo para ellos sembrar y que suceda algo para que se siniestre en cualquier momento; para aprovechar lo que se logre cosechar y obtener una supuesta ganancia, que el producir debidamente.

### 3.6 Análisis del Factor Sequía

Sabemos que el arroz requiere de una cierta cantidad de agua para su desarrollo y también, que la falta de este líquido repercute negativamente en cualquiera de sus etapas fenológicas. Además, la cantidad y el manejo adecuado del agua permite eliminar el peligro de competencia de las malezas, controlándose su número y desarrollo, fundamentalmente en los primeros días de establecido el cultivo.

El agua necesaria para producir rendimientos óptimos, debe satisfacer los requisitos de evapotranspiración del cultivo, así como las pérdidas por percolación, transporte y distribución del agua. Debido a lo anterior, es muy importante en el arroz de temporal considerar los riegos de auxilio con la finalidad de suplementar la precipitación pluvial, cuya cantidad y distribución es muy variable.

Los siniestros causados por sequía están dados por dos factores; uno climático y otro referente al manejo y control del agua. El primero se refiere a la falta o retraso de las lluvias, principalmente, durante el periodo de siembra en adelante, teniendo como consecuencia la deshidratación de la semilla y una baja germinación, de las cuáles las que germinen y las que puedan llegar al estado de plántula, si no se les suministra oportunamente agua; morirán.

Otro de los efectos climáticos, es el periodo canicular que se presenta generalmente en Agosto. Suponiendo que al presentarse se prolongue demasiado (como ha sucedido en algunos años) el cultivo sufrirá un desequilibrio por la falta de agua en las etapas de terminación del desarrollo vegetativo y comienzo de la etapa reproductiva (formación de panoja y floración) dando como resultado graves daños en las últimas etapas del cultivo.

El segundo aspecto intimamente relacionado con el primero, se refiere fundamentalmente a la falta de infraestructura para tener una fuente de abastecimiento de agua e infraestructura de riego para el cultivo de arroz de temporal; con los cuáles se aseguraría minimamente los riegos de auxilio en caso de que no se presenten las lluvias en el tiempo previsto o que la canícula se prolongue demasiado, lo que no sucede con el arroz de riego en donde, lógicamente, se tiene asegurada el agua.

La falta de dicha infraestructura también limita el aprovechamiento de los cuerpos de agua existentes en la zona. Si bien es cierto algunos de estos cuerpos son utilizados para una deficiente explotación psícola, la mayoría se encuentran pasivos debido no sólo a la falta de infraestructura, sino también a la falta de programas de explotación que permitan la racionalización de los mismos.

Existen también pozos que no son utilizados por la falta de bombas o mantenimiento de las mismas, que ocasiona limitar la superficie para la explotación del cultivo tanto de temporal como de riego.

Este es uno de los diversos problemas de los sistemas de producción del cultivo del arroz, en La Chontalpa; principalmente en el cultivo del arroz de temporal ya que depende directamente de las lluvias.

Los recursos naturales ahí están, sólo faltan los recursos económicos y programas para que sean aprovechados.

### 3.7 Análisis General

Los siniestros causados por factores climáticos si no se pueden evitar, si se pueden reducir, evitando una mayor pérdida del cultivo.

Los siniestros causados por factores que intervienen en el manejo de los sistemas de producción, se pueden y deben evitarse.

Los siniestros climáticos pueden reducirse y los de manejo pueden evitarse mediante el establecimiento completo de los diferentes paquetes tecnológicos utilizados en el cultivo del arroz; permitiendo un adecuado desarrollo del mismo a través, precisamente, del correcto uso y manejo de los sistemas de producción.

Los requerimientos de planeación, infraestructura, métodos de manejo y control del agua, capacitación de productores y de un correcto apoyo por parte de las instituciones relacionadas con el agro mexicano en el Sureste y en específico para el cultivo del arroz; son los principales problemas con los que se enfrenta el área de estudio.

Por una parte, a pesar de que por varios años se han venido utilizando diferentes sistemas de producción, aún no se tienen conocimientos técnicos y fundamentalmente prácticos; por parte de los técnicos y mucho menos de los productores (que son los directamente afectados), bien definidos.

Por otra parte, se ha construido infraestructura que permite una conexión entre el campo y la comercialización, pero se ha olvidado por completo la adecuada construcción de infraestructura parcelaria, que permitiría la obtención de una cosecha con altos rendimientos por ha.

El INIFAP formula a través de estudios y resultados obtenidos de parcelas experimentales con el cultivo del arroz; paquetes tecnológicos para el establecimiento a nivel comercial del cultivo; este se le ofrece al productor por medio de los técnicos extensionistas pero no se les da una capacitación previa para que en primer lugar, él considere si es o no adecuado a sus condiciones económicas y agrícolas; y en segundo, para que aprenda a utilizarlo de la mejor manera.

Otro de los problemas que acarrearán los paquetes es, el atraso en la entrega de los insumos, lo que da como consecuencia; variaciones en el ciclo y calendario de actividades del cultivo, que repercuten en el desarrollo fenológico del tipo de arroz a producir, disminuyendo el nivel productivo esperado.

ANAGSA, institución encargada de otorgar el seguro agrícola, tiene elementos que le permiten organizarse y trabajar para tener una relación estrecha con los productores; pero al parecer esto no le sirve de nada ya que la forma de accionar por parte de algunos de sus empleados es "dudosa", ya que en muchos casos en que reportan una o varias parcelas como "siniestradas", las pérdidas no rebasan el 30-35% y que además, se puede recuperar cierta parte de esa pérdida parcial, ya que el problema no es tan grave como lo reporta ANAGSA.

Se debe aclarar consecuentemente, el co-hecho que tienen los productores, ya que establecen también esa dudosa relación con la aseguradora, sin darse cuenta, como ya hemos analizado, que son ellos los que en última instancia se están perjudicando.

Todo esto trae graves consecuencias en la agricultura; por un lado, la demanda del producto en el país crea la necesidad de importar el producto para cubrir las necesidades mínimas; y por otro, en lugar de capitalizar al productor y con esto aumentar el nivel productivo e incluso preveer la posibilidad (en un futuro) de exportar; se nulifican completamente, asegurando solo la subsistencia del cultivo y del productor.

Sin embargo, aún cuando se tiene plena conciencia de todos los problemas ya mencionados y de los que no se llegaron a captar; se ha programado ilógicamente la apertura de nueva áreas de cultivo para la producción de arroz, a pesar de que el área de La Chontalpa está considerada como una zona de alta siniestralidad, donde a nivel sureste el porcentaje histórico de siniestros fluctúa entre un 20 y un 50%, más cercana a esta última cifra; contraponiéndose con las estrategias de mejorar el nivel técnico-productivo y la utilización óptima de los recursos existentes.

Si no se ha podido dominar una superficie menor, mucho menos se podrá con una mayor sólo por el hecho de pensar que con una mayor área, se tendrá una mayor producción; pero no una mejor producción.



#### IV RESULTADOS

De acuerdo a los análisis realizados en el capítulo anterior, se han obtenido varios resultados, de los cuáles, si se les diera el nivel de importancia requerido, se podría en un futuro, evitar o en su caso reducir con eficacia los siniestros que se presentan en el cultivo del arroz.

Los resultados se enlistan a continuación:

- a) El arroz se está cultivando (en un porcentaje significativo) en superficies no aptas, por presentar un alto grado de siniestralidad en el área de estudio.
- b) Existe una inoportuna e inadecuada operación de apoyos para el productor (créditos, asistencia técnica, paquetes tecnológicos, seguro agrícola, entre otros.) por parte de las instituciones relacionadas con el agro mexicano.
- c) La inadecuada utilización de los sistemas de producción, principalmente en el arroz de temporal.
- d) Es insuficiente e inadecuada la infraestructura (especialmente para riego y drenaje) de uso parcelario.
- d) Existe escasa maquinaria y es deficiente el manejo y mantenimiento de la misma (de acuerdo a la superficie cultivada).
- e) Nulo aprovechamiento de las fuentes naturales de abastecimiento de agua por falta de infraestructura.

f) Es deficiente el manejo y control del agua.

g) No existen programas de capacitación adecuados para los técnicos y para los productores; referentes al uso y manejo de los sistemas de producción.

h) Es poca o nula la participación de los productores antes y durante el proceso productivo.

## V DISCUSION

La explotación agrícola en La Chontalpa, Tabasco y en específico en el cultivo de arroz, se encuentra actualmente en un proceso muy fuerte de desarrollo, por lo que afronta una serie de problemas técnicos y económicos que repercuten en un nivel de producción muy por debajo de lo esperado de acuerdo al programa nacional de arroz.

El productor no cumple con su función debido a la falta de información y capacitación para poder planificar y tomar decisiones para generar alternativas técnico-productivas con las cuáles el cultivo le sea atractivo económicamente y por consecuencia se puedan abrir nuevas tierras al cultivo; propiciando con esto no sólo una mayor producción, sino también mayores rendimientos por ha.

Se han analizado los factores que intervienen en el establecimiento y proceso productivo del arroz, que de una u otra forma propician un alto grado de siniestralidad, debido al desconocimiento y manejo de los diferentes sistemas de producción utilizados en el área de estudio.

En el caso del arroz bajo riego, se tiene una infraestructura secundaria para riego y un sistema de drenaje rudimentario que permite hacer un manejo y control del agua que le proporciona una estabilidad limitada en el desarrollo del cultivo, por lo que el rendimiento por ha. no se puede elevar, obteniendo como promedio sólo 2.0 toneladas por ha.

Este tipo de infraestructura permite hasta cierto límite, reducir la probabilidad de siniestralidad causada por un exceso de humedad, sequía o malezas a través del manejo y control del agua; por lo que es conveniente utilizar distintos métodos de riego, ya que se utiliza sólo el de inundación por rotación; con los que se podría aumentar la eficiencia.

En el caso del arroz de temporal, se presenta un panorama más desolador, con una serie de limitantes y deficiencias; no se cuenta con sistemas de riego ni de drenaje adecuados, por lo que aumentan los riesgos de siniestralidad por: exceso de humedad, al no contar con sistemas de drenaje; sequía, por no contar con fuentes de abastecimiento que proporcionen riegos de auxilio, en caso de que se atrase el temporal o de que la canícula se prolongue demasiado. Así mismo sucede con la competencia de malezas.

Siendo más susceptible a la mayoría de los factores que propician los siniestros, el sistema de producción bajo temporal mecanizado, es el que presenta un mayor y alto grado de siniestralidad.

## VI CONCLUSIONES

La situación agrícola en el área de La Chontalpa es crítica, no sólo para el cultivo del arroz, sino también para los demás cultivos existentes en la zona; no hay una estructura base sobre la cual esten trabajando las instituciones relacionadas con el agro del Trópico Húmedo.

Existe un programa nacional para la producción del arroz, pero no hay una coordinación interinstitucional que permita llevar a buen término el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores, por que no hay una adecuada transferencia de tecnología; una eficiente asistencia técnica; un crédito oportuno y suficiente y una real cobertura del seguro por perdida del cultivo.

De acuerdo a lo anterior y tomando en cuenta que el sistema de producción bajo temporal mecanizado es el que presenta mayores riesgos de siniestralidad sin descartar claro está, el sistema de producción bajo riego que aún en menor grado pero presenta riesgos, se dan una serie de recomendaciones que si se llegan a tomar en cuenta y sobre todo a desarrollarse en la práctica, es posible que todas las limitantes descritas en el presente trabajo disminuyan a tal grado que puedan darse las características adecuadas para la explotación óptima del cultivo.

## VII SUGERENCIAS

Se dan a conocer una serie de recomendaciones que tienen como finalidad, el establecimiento adecuado del cultivo del arroz en la zona de estudio, el Plan Chontalpa, Tabasco.

### Sugerencias :

- a) Eliminar el cultivo del arroz en las áreas que presentan un alto grado de siniestralidad.
- b) Es necesario que las instituciones directamente relacionadas con la agricultura, reciban oportunamente los recursos que demanda el programa nacional de arroz; para poder cumplir con las funciones que se le han asignado, con el fin de superar las limitantes y deficiencias administrativas, normativas y técnicas que actualmente soportan.
- c) Proporcionar mayor apoyo institucional para la disponibilidad y abastecimiento oportuno de los insumos necesarios para la producción del arroz.
- d) La necesidad de crear programas a nivel estatal y regional de acuerdo a las condiciones reales de la región del Sureste a fin de llevar a cabo debidamente el proceso productivo del arroz.
- e) Crear programas de capacitación teórico-práctico tanto para técnicos como para productores con el fin de que manejen adecuadamente los sistemas de producción utilizados actualmente.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

f) Se requiere de programas de investigación dirigidas hacia el máximo desarrollo del cultivo a través de: Generación de variedades con las características específicas que se requieran; Establecimiento de sistema de riego y drenaje; Métodos de manejo y control del agua; Control de malezas, Pyricularia, Sogata y Chinche café (principalmente); Aprovechamiento de los recursos naturales y artificiales existentes; y Adopción y adaptación de sistemas de producción utilizados en otros países con características agroclimáticas similares a las del Sureste mexicano.

Así mismo, dichas investigaciones deben vincularse con las necesidades de los productores, con la finalidad de asegurar su participación para que adopten la técnica y la tecnología existentes y la que se llegue a generar.

g) Rescatar experiencias de otros países e introducir nuevos sistemas de producción, como es el caso del Sistema de Inundación o Fanguero (introducido a nivel experimental en Bajo Usumacinta), en La Chontalpa, para validar y retomar dichas experiencias con el fin de aumentar los rendimientos por ha.

h) Se requiere de aumentar la capacidad del sistema de drenaje y el establecimiento de desagües parcelarios, así como del sistema de riego, necesarios para disminuir las pérdidas por exceso de humedad, sequía y competencia de malezas, obteniendo un buen desarrollo del cultivo.

i) Aprovechar los recursos naturales y artificiales existentes como son los cuerpos de agua y pozos subutilizados, para riego y riegos de auxilio.

j) La disponibilidad y cantidad de agua deberán ser debidamente aprovechados mediante los diferentes métodos de manejo y control de agua, como son: inundación continua, inundación continua con agua estática, de flujo continuo, de rotación y, abastecimiento con agua de lluvia.

k) La conservación y mantenimiento de la maquinaria y de la infraestructura deben formar parte integral del sistema de producción a utilizar; asegurando con ello mayor eficiencia durante su manejo, teniendo con esto un óptimo desarrollo del cultivo y eliminando posibles factores que puedan causar siniestros.

l) Introducir un Sistema de Producción bajo Temporal Mecanizado complementado con Riegos de Auxilio.



## VI BIBLIOGRAFIA

1. Aldana, F. 1979. Suelo, clima y cultivos de la Sabana de Hui manguillo, Tab. Tesis profesional. CSAT, Cárdenas, Tab. pp.115
2. Arita, A.C. 1976. Informe Parcial del Drenaje Agrícola en La Chontalpa, Tab. Tesis Profesional, ENA, Chapingo, Mex. pp.122
3. Casillas, G.J.A. 1988. Malezas y su control en el cultivo de arroz de riego. IMTA-PRODERITH, Cuernavaca, Mor. pp.45
4. CIAT. 1985. ARROZ, Investigación y Producción. CIAT. pp.696
5. Contreras, L.A. y Flores, M.J.P. 1987. Marco de referencia - para la planeación y evaluación de la investigación agrícola - en el cultivo del arroz en el estado de Tabasco. SARH-FIRA-INIFAP. Mayo 1987. pp.185
6. Contreras N.G. 1984.El Complejo Agroindustrial de La Chontalpa 2a. Mesa sobre el Desarrollo Rural. FAO-México. pp.63
7. E.A.U.F.- I.I.I.A. 1979. Cultivo de Arroz. Manual de Producción. E.A.U.F.- I.I.I.A.. México. Ed. Limusa. pp.237
8. GARCIA de M.E. 1983. Apuntes de Climatología. 3a. Ed. UNAM, México. pp.153
9. Hernández, M.G. 1980. Estudio socioeconómico del sureste de - México. DGEA-DETENAL. México. pp.76
10. INIFAP 1987. Investigación y desarrollo tecnológico del arroz en la Cuenca Baja del río Usumacinta, Campeche, Cam. Simposium, Nov.30-Dic.4 . pp.97
11. INIFAP 1986. Calendario para Riegos Intermitentes con Inundaciones Estáticas de Agua en Arroz de Riego. INIFAP, Méx. pp.65

12. Márquez, C.F. 1987. Extrapolación, validación y transferencia de tecnología de arroz de riego en la Sabana de Balancán, Tab.. SARH-FIRA-INIFAP. México, Nov. pp.115
13. Ortiz, L.C.E. 1987. Avances y perspectivas en la producción continua de arroz en Campeche. Experiencia del Valle de China. PROSERCAM. Campeche, Camp. pp.39
14. PRODERITH 1984. Proyecto Zanapa-Tonalá. Resumen del estudio de factibilidad de la 2a. etapa. PRODERITH. México. pp.215
15. Ramos, M.G. e outros, 1981. Manual de Produção do arroz irrigado. Florianopolis, EMPASC/ACARESC. pp.178
16. Robles, S.R. 1982. Producción de granos y forrajes. 3a. edición, México, Ed. Limusa. pp.628
17. Rodríguez, A.J.H. 1987. Preparación de suelos para la siembra de arroz. SARH-INIFAP-CIFAP. Campeche, Camp. pp.63
18. SARH-CNPH. 1984. Diagnóstico del Complejo Agroindustrial de La Chontalpa y propuesta para su manejo. SARH-INIFAP. pp.110
19. SARH-SAO-DGDUR. 1988. Proyecto de Drenaje Superficial. Memorandum Técnico No.385. México. pp.94
20. SARH. 1978. Estudio agrológico detallado de la primera fase - del Plan Chontalpa; municipios de Cárdenas y Huimanguillo, estado de Tabasco.. SARH-SSP-DGE y Subdirección de Agrología. México, Oct. pp.325
21. SARH-CSAT-INIA. 1979. Preparación de suelos inundados para arroz mediante el sistema de fanqueo en La Chontalpa, Tab. SARH-CSAT-INIA. Folleto No.4, México. pp.76

- 22.SARH-FIRA-INIFAP. 1987. Modulos de incremento a la producción de arroz de la sabana de Balancán, Tab. Proyecto No.1 (Producción de riego en la sabana de Balancán, Tab.)  
SARH-FIRA-INIFAP. México, Marzo. pp.45
- 23.SARH-FIRA-INIFAP. 1987. Modulos de incremento a la producción de arroz de la sabana de Balancán, Tab. Proyecto No.4 (Producción de riego en la sabana de Balancán, Tab.)  
SARH-FIRA-INIFAP. México, Marzo. pp.56
- 24.SARH. 1980. Principales enfermedades del arroz. DGSU. México. pp.32
- 25.SARH. 1980. Principales plagas del arroz. DGSU. México. pp.35
- 26.SARH-Plan Chontalpa-INIFAP. 1987. Programa de Arroz. SARH-Plan Chontalpa-INIFAP. Cárdenas, Tab. Nov. pp.224
- 27.SARH-DDR 151-CADRI 08 "Zanapa-Tonalá".1987. Proyecto de producción de arroz. Informe preliminar, Mayo. pp.37
- 28.SARH-CSAT-INIA. 1980. Cárdenas A-80, Nueva variedad de arroz\_ de temporal para suelos inundables e intermedios de Tabasco. Boletín A-5. H. Cárdenas, Tab. pp.25
- 29.SARH; Subsecretaria de Agricultura y Operación. 1984. Programa Nacional de Arroz (ciclo PV-85). SARH, Nov.. pp.136
- 30.West, R.C., Psuty N.P. y Thom, B.G. 1985. Las tierras bajas de Tabasco, en el sureste de México. 2a.edición, Biblioteca básica tabasqueña; Gobierno del estado de Tab.; Villahermosa, Tab. México. pp.186