



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"REGIONALIZACION DE FRIJOL DE TEMPORAL
EN EL ESTADO DE QUERETARO"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERA AGRICOLA

P R E S E N T A :

ARACELI MARTINEZ SANDOVAL

ASESOR: ING. GUILLERMO BASANTE BUTRON

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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.

CONTENIDO

	PAG.
INDICE DE CUADROS	I
INDICE DE FIGURAS	VI
INDICE DE PLANOS	VII
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	4
III. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO	5
3.1 LOCALIZACION DEL AREA	5
3.2 DIVISION MUNICIPAL	5
3.3 CLIMATOLOGIA	6
3.3.1 CLIMAS TEMPLADOS SUBHUMEDOS	6
3.3.2 CLIMAS SECOS Y SEMISECOS DEL CENTRO	9
3.3.3 CLIMA CALIDO Y SEMICALIDO DEL NORTE	9
3.3.4 HELADAS Y GRANIZOS	9
3.4 GEOLOGIA	10
3.5 SUELOS	11
3.6 HIDROLOGIA	11
3.7 VEGETACION Y USO ACTUAL DEL SUELO	12
3.7.1 AGRICULTURA DE RIEGO	13
3.7.2 AGRICULTURA DE TEMPORAL	13
3.8 TENENCIA DE LA TIERRA	14
3.9 CULTIVOS PRINCIPALES	15
3.9.1 TECNOLOGIA EMPLEADA EN LOS CULTIVOS	15
3.10 ORGANIZACION AGRARIA	16
IV. REVISION DE LITERATURA	17
4.1 MONOGRAFIA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO	17
4.1.1 CLASIFICACION	17
4.1.2 MORFOLOGIA	17
4.1.3 FISILOGIA	19
4.1.4 REQUISITOS DE CLIMA Y SUELO	21

4.1.5 FIJACION SIMBIOTICA DEL NITROGENO	22
4.1.6 CONTROL DE ENFERMEDADES	23
4.1.6.1 ENFERMEDADES FUNGOSAS	23
4.1.6.2 ENFERMEDADES BACTERIANAS	25
4.1.6.3 ENFERMEDADES VIROSAS	25
4.1.7 CONTROL DE PLAGAS	25
4.2 CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE TEMPORAL	29
4.3 PRODUCCION DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL	29
4.4 PRODUCCION DE FRIJOL EN EL EDO. DE QUERETARO	32
4.5 CARACTERIZACIONES AGROCLIMATICAS	34
4.5.1 CARACTERISTICAS DE LAS REGIONALIZACIONES	36
4.6 ESTACION DE CRECIMIENTO	37
4.7 RENDIMIENTO MAXIMO	39
4.8 METODOLOGIAS PARA DEFINICIONES AGROCLIMATICAS	40
V. MATERIALES Y METODOS	43
5.1 ESTADISTICA	43
5.2 INFORMACION CLIMATOLOGICA	43
5.3 INFORMACION CARTOGRAFICA	44
5.4 DETERMINACION DE INDICES DE HUMEDAD	44
5.5 DETERMINACION DE ZONAS POTENCIALMENTE PROD.	46
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	47
6.1 PROVINCIAS DE BUENA PRODUCTIVIDAD	47
6.2 PROVINCIAS DE MEDIANA PRODUCTIVIDAD	50
6.3 PROVINCIAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD	51
6.4 TIERRAS MARGINALES	52
6.5 PAQUETES TECNOLOGICOS	53
6.6 PLANOS	54
VII. CONCLUSIONES	81
VIII. BIBLIOGRAFIA	83

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAG.
1	VARIETADES DE FRIJOL, SEGUN CONDICIONES CLIMATOLOGICAS.	21
2	CONSUMO HUMANO EN ALGUNAS ENTIDADES FEDERATIVAS.	28
3	SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL.	30
4	IMPORTACION DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL DE 1984-1991 (CIFRAS EN MILES).	31
5	EXPORTACIONES DEL CULTIVO DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL DE 1984-1991 (CIFRAS EN MILES).	31
6	PARTICIPACION (%) DEL EDO. DE QUERETARO EN LA PRODUCCION NACIONAL DE FRIJOL.	32
7	RENDIMIENTOS COMPARATIVOS (PROMEDIO 5 AÑOS) EN ALGUNOS MUNICIPIOS DE LA ENTIDAD.	33
8	ESTACIONES CLIMATOLOGICAS EN QUERETARO.	45
9	CLASIFICACION DE LAS PROVINCIAS AGRONOMICAS.	48

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	REGIONES FISIOGRAFICAS DEL ESTADO DE QUERETARO	7
2	LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE QUERETARO	8
3	REGIONALIZACION DE FRIJOL DE TEMPORAL EN EL EDO. DE QUERETARO.	54
4	ZONIFICACION DE PLANOS	55
5	ISOLINEAS EN EL EDO. DE QUERETARO.	80

INDICE DE PLANOS

PLANO		PAG.
F-14-C-27	SAN CIRO	55
F-14-C-28	LAGUNILLAS	56
F-14-C-29	AQUISHAN	57
F-14-C-37	CARRIZILLO	58
F-14-C-38	CONCA	59
F-14-C-39	AHUACATLAN	60
F-14-C-46	DR. MORA	61
F-14-C-47	PEÑAMILLER	62
F-14-C-48	JALPAN	63
F-14-C-49	HIGUERRILLAS	64
F-14-C-55	CORRAL DE PIEDRAS	65
F-14-C-56	COLON	66
F-14-C-57	SAN PEDRO TOLIMAN	67
F-14-C-58	SAN JOAQUIN	68
F-14-C-65	QUERETARO	69
F-14-C-66	VILLA DEL MARQUES	70
F-14-C-67	TEQUISQUIAPAN	71
F-14-C-68	TECOZAHUTLA	72
F-14-C-75	APASEO EL ALTO	73
F-14-C-76	LA ESTANCIA	74
F-14-C-77	SAN JOAQUIN	75
F-14-C-86	AMEALCO	76
F-14-C-87	POLOTITLAN	77
UBICACION DE LAS ESTACIONES CLIMATOLOGICAS		78

I. INTRODUCCION

El frijol es conjuntamente con el maíz uno de los cultivos más importantes dentro de la alimentación del mexicano se produce en todas las entidades federativas del país principalmente en zonas temporaleras, (como son Guanajuato, Michoacán, Edo. de México, etc.).

En la última década se ha cosechado en México una superficie de frijol de 1.82 millones de Has., con un rendimiento promedio de 576 kg./Ha., el cuál puede considerarse bajo y -- factible de incrementar a corto plazo, con buenas técnicas de manejo y variedades mejoradas.

En cuanto a superficie sembrada el frijol supera al trigo en (1,100,000 Has.); al arroz (158,317 Has.); y al chile verde (38,772 Has.); en este rubro solo es rebasado por el -- maíz, como contrapartida también, supera a las oleaginosas -- (algodón, soya, linaza, cacahuete, cártamo, ajonolí); a las -- frutas y hortalizas, al café, cacao y caña de azúcar, (INEGI 1992).

México es el país que consume mayor cantidad de frijol -- (consumo per-capita 12.93 kg), en cuanto a volumen (1,500,000 Ton., al año), en el mundo sin embargo su producción no es -- del todo suficiente, en 1989 se importaron 107,712 Ton. que --

representan 83,395,000 de dólares, durante 1990 las compras -- al exterior fueron cuantiosas (sobre todo las variedades negro, pinto y rosa mexicano). (INEGI 1992).

A pesar de la importancia nutricional del frijol, la -- taza de crecimiento de la producción se ha estancada, mientras que la población continúa creciendo a un ritmo sostenido, esto ha propiciado un déficit de este grano, por lo que el -- país ha tenido que importar un promedio de 100 mil Ton., anuales.

Por otro lado, no obstante ser el sitio originario-genético e históricamente de su nacimiento (fue domesticado en la región de Puebla hace aproximadamente 5 mil años) nuestro -- país no tiene liderazgo mundial en su producción.

La producción y productividad de frijol a nivel nacional es muy vulnerable a las condiciones climatológicas que -- prevalecen durante el ciclo.

En relación a las políticas planteadas, en el último -- sexenio se ha considerado como primordial lograr la autosuficiencia, de este cultivo rescatando y/o definiendo las zonas óptimas para el su establecimiento de este cultivo, permitiendo así que se conviertan en rentables y productivas. No tan solo de autoconsumo, razón por la cuál el Instituto Nacional

de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) desarrolla una metodología basada principalmente en el uso -- de información climática, edáfica, y del cultivo la cual ha -- sido validada, a nivel nacional, permitiendo su regionaliza-- ción en provincias en relación a su productividad.

En Querétaro la agricultura temporalera ocupa el 70% -- del total de la superficie, dentro de la producción, el fri--jol contribuye con el 1.2% respecto al volumen total, es im--portante determinar estas áreas productivas para este grano - básico y contribuir así al abasto nacional.

A raíz de esto surgió la necesidad de realizar el pre--sente trabajo a fin de determinar esas provincias agronómicas para este cultivo en el estado de Querétaro.

II. OBJETIVOS

- 2.1 Determinar las áreas de mayor potencial productivo para el cultivo de frijol de temporal en el estado de Querétaro.
- 2.2 Obtención de las provincias agronómicas de el cultivo de frijol de el estado de Querétaro.
- 2.3 En base a las áreas de mayor potencial productivo determinar la tecnología más apropiada para incrementar su producción por unidad de superficie.

III. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

3.1 LOCALIZACION DEL AREA

El estado de Querétaro de Arteaga, se encuentra ubicado en el centro del país entre los 20°01'16'' y 21°35'38'' de latitud norte a los 99° 00' 46'' y 100° 35' 46'' de longitud oeste. Con una altitud mínima de 500 m., en las cercanías de Jalpan; máxima de 3 350 m., en el cerro de la Calentura. Es una entidad pequeña que cuenta con 11,269.70 km² de superficie.

Limita al noreste con San Luis Potosí, al oriente con Hidalgo, al sur con Michoacán y el Estado de México y al poniente con Guanajuato.

La presencia y distribución de los diferentes formas -- del paisaje permite distinguir tres grandes regiones fisiográficas en el centro y sur el Eje Neovolcánico, al norte la Sierra Madre Oriental y al oeste la Mesa del Centro como se puede observar en la fig. 1. (INEGI 1986).

3.2 DIVISION MUNICIPAL

En 1940 estaba constituida por 11 Municipios, actualmente la entidad está dividida en 18 Municipios, de los cuáles, Querétaro, el Marqués, Corregidora, Pedro Escobedo, San Juan del Río, Huimilpan y Amealco, que están situados al suroeste

concentran más de la mitad de la población total con 33.8% -- (3 819.32 km²) de la superficie estatal (fig. 2).

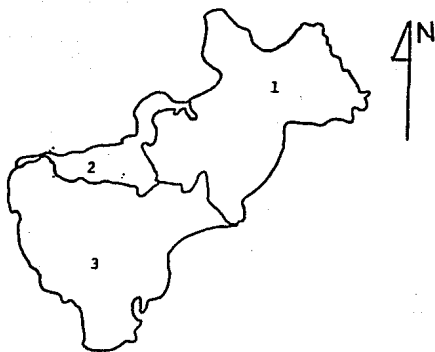
3.3 CLIMATOLOGIA

En el estado se encuentran diversos tipos de climas, -- éstos van desde los cálidos relativamente húmedos del este de la Sierra Madre Oriental, hasta los secos y semisecos de la Mesa del Centro, dichos tipos climáticos se hallan condicionados a factores geográficos; por un lado las diferentes altitudes y por el otro, una mínima influencia marítima, debido sobre todo, a que la Sierra Madre Oriental actúa como barrera orográfica y no permite el paso de los vientos húmedos del -- Golfo a la vertiente interior de la misma, lo que da origen a climas secos y semisecos en el centro de la entidad. (INEGI - 1986).

3.3.1 CLIMAS TEMPLADOS SUBHUMEDOS DEL SUR C (W).

Se distribuyen en la porción austral del estado y abarcan los Municipios de Amealco, Huimilpan, San Pedrito, San -- Bartolomé, en zonas amplias levemente onduladas e interrumpidas por una serie de montañas cuya altitud mayor de los 2000 m., su régimen térmico medio anual varía de 1 a 18°C., y sus precipitaciones más abundantes se registran en el verano.

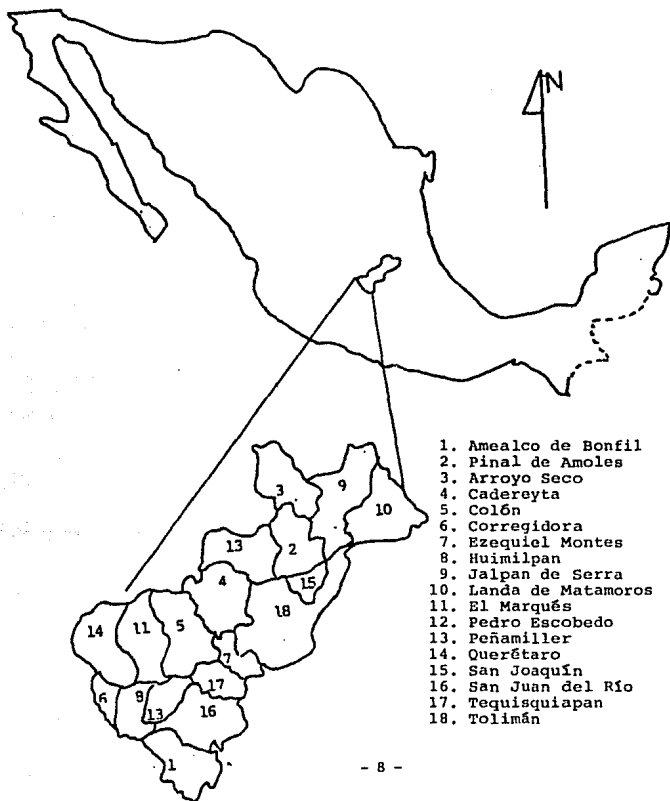
Fig. 1 REGIONES FISIOGRAFICAS DEL ESTADO DE QUERETARO



1. Sierra Madre Oriental.
2. Mesa del Centro.
3. Eje Neovolcánico.

Fuente: INEGI 1986

Fig. 2 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL ESTADO DE QUERETARO



3.3.3 CLIMAS SECOS Y SEMISECOS DEL CENTRO BS HW.

Estos climas se manifiestan en la porción central del estado con altitudes menores de los 2000 m., los cuáles están rodeados por sierras, mesetas y lomerios.

3.3.4 CLIMA CALIDO Y SEMICALIDO DEL NORTE AW.

Estos climas prevalecen en la región de la Sierra Madre Oriental de norte a sur presenta una gradación térmica que va de cálida a fría.

3.3.5 HELADAS Y GRANIZADAS.

En la región de clima cálido y semicálido del norte no existe riesgo considerable para los cultivos ya que las heladas ocurren de 0 a 5 días al año.

Hacia el sur, en donde los climas cálidos se tornan gradualmente más secos, dicho fenómeno se presenta de 5 a 20 -- días al año.

En la porción centro dominada por condiciones semisecas templadas, con temperaturas medias anuales de 18 C° en los -- meses invernales la presencia de heladas va de 20 a 40 días.

En la zona sur, afectada por climas templados subhúmedos, los rangos de heladas son similares a los mencionados, sin embargo hay en esta última algunos lugares con altitudes mayores a 2000 m., que sufren de 60 a 80 días de heladas al año.

3.4 GEOLOGIA.

Las características estructurales litológicas y geomorfológicas de las provincias que conforman el estado proporcionan geológicos que modelaron, a través del tiempo el paisaje actual de la entidad. Entre los factores geológicos más importantes figuran los orogénicos (formadores de montañas), el volcanismo, las deformaciones y rupturas por esfuerzos tectónicos comprensivos y distensivos y la erosión en sus diversos agentes.

Se presentan conjunto de rocas extrusivas de diversa composición que cubren la provincia del eje neo-volcánico; tales como las rilitas y derrames lávicos basálticos. El relieve estructural original de la mesa del centro fue generado en el terciario por volcanismo de composición ácida (riolitas, tobas ácidas), el cuál conformó un altiplano sobrepuesto al antiguo relieve de rocas sedimentarias del mesozóico (INEGI - 1986).

3.5 SUELOS.

Existe una variabilidad significativa de suelos en el estado que van desde los delgados hasta los muy profundos, en el sur predominan los Feozém, Litosoles, Cambisoles, Vertisoles y una mínima porción de Luvisoles; la fertilidad de estos suelos es de moderada a baja en fenómenos de haploidización y enriquecimiento con materia orgánica.

Los suelos de la parte central del estado se han formado de materia subyacente de origen residual, aluvial y coluvial. La mayor extensión está integrada por suelos delgados - menores de 50 cm., de profundidad, limitados por rocas (fase lítica) o por caliche.

Las unidades predominantes son los Feozém, Litosoles, Regosoles, con porciones de vertisoles, Luvisoles, Redzinas y Yermosoles, en las regiones montañosas o norte del estado, a diferencia de las antes señaladas, los suelos se han derivado de rocas sedimentarias fundamentalmente cálidas. La mayoría son residuales, pues se encuentran en el sitio de donde se formaron y sobreyasen directamente al material al cual proceden. Los suelos que cubren la mayor parte de esta zona son Luvisoles, finalmente, en pequeñas zonas distribuidas de manera irregular, como las que se encuentran en Arroyo Seco y en las inmediaciones del Conca y en Reforma se localizan los Vertisoles pélicos de color negro y textura fina.

3.6 HIDROLOGIA.

Los recursos hidrológicos están condicionados por la topografía y el clima. Querétaro tiene escasas precipitaciones debido a la barrera orográfica que impide el paso de los vientos húmedos del Golfo. La forman las sierras de Pinal de Amoles y el Doctor, que dividen a la entidad en dos vertientes: la del Golfo de México que abarca una mayor superficie en el estado formado por dos parciales de las cuencias de los ríos Tamuín y Moctezuma en la primera destacan las aportaciones del Río Santa María, Ayutla, Jalpan y Santa María del Río. En la segunda cuenca el Río Moctezuma es el más importante y tiene como principales aportadores a los ríos Xichú, Extorax, Tolimán, Arroyo Zarco, San Idelfonso y Caracol.

La vertiente del Pacífico comprende un área menor en la entidad formando parte de las cuencias del río Lerma que se origina en el Estado de México, y Laja, ocupa la porción oeste del territorio Queretano, el Pueblito, Juriquilla, La Soledad y otros.

El estado de Querétaro abarca porciones de dos regiones hidrológicas que son Panuco, situada en el norte, centro y su reste, con una superficie de 8 816.60 km².

En Querétaro están ubicados más de 70 obras de almacenamiento así como 569 pequeñas para abrevadero y uso doméstico.

3.7 VEGETACION Y USO ACTUAL DEL SUELO.

La actividad agrícola si bien no es la principal, proporciona ocupación a más de una cuarta parte de la población económicamente activa, y de ahí su importancia en la entidad.

Las áreas agrícolas están concentradas en el centro sur del estado en diez Municipios y sólo se localizan unas cuantas de temporal y una de riego hacia el norte del mismo. El resto de la superficie total está ocupado por bosques de coníferas latifoliado, matorrales, paltisales y zonas erosionadas.

3.7.1 AGRICULTURA DE RIEGO.

Ocupa 606.57 km² y se localiza principalmente en terrenos correspondientes a la región denominada Eje Neovolcánico en la parte sur del estado.

3.7.2 AGRICULTURA DE TEMPORAL.

Ocupa lomerios, sierras y valles en una extensión de 2 426.39 km², se localiza principalmente al sur del estado, en la región fisiográfica denominada Eje NEovolcánico y en menor extensión en la sierra Madre Oriental.

En muchas áreas existen problemas de erosión, la cual se considera de leve a moderada. Este problema se manifiesta

más claramente en los terrenos con más pendiente, en los cuales el manejo no es adecuado. Debido a que las condiciones físicas del suelo dificultan el empleo de maquinaria agrícola - en casi todos los terrenos con agricultura de temporal. Otra de las razones por las que este tipo de agricultura tiene bajos rendimientos es que el empleo de insumos agrícolas como - fertilizantes y pesticidas es escaso.

3.8 TENENCIA DE LA TIERRA.

El número de ejidos y comunidades agrarias que existen en el estado de Querétaro suman un total de 359, los Municipios con mayor número de propiedades sociales son: San Juan del Río con 51, Querétaro con 40, Cadereyta de Montes y el -- Marqués con 38 respectivamente y Colón con 37. En suma estos Municipios, absorben el 46.5% de los ejidos y comunidades de Querétaro. El 53.5% restante, se distribuye en trece Municipios, con cifras totales que varían desde tres propiedades en Landa de Matamoros hasta 20 en Amealco de Bonfil, el cual incluye una comunidad indígena.

Por lo que respecta a la propiedad privada, se localizan núcleos compactos en las regiones noroeste, en mayor proporción; una franja importante que va desde el norte hasta el sur abarcando gran parte del centro del estado; y una franja alternada con otro tipo de propiedad que se extiende del noroeste al suroeste del estado.

En Querétaro existen de hecho un total de 359 ejidos y comunidades agrarias que abarcan una superficie de 547.764 -- Ha., lo que representa el 46.5% respecto a la superficie total del estado.

3.9 CULTIVOS PRINCIPALES.

El principal cultivo en la superficie agrícola ejidal es el maíz, puesto que 298 (85%) de las 351 propiedades sociales con cultivos en el estado lo siembran, siendo el sorgo y el frijol cultivos secundarios más representativos, en tanto que se siembran 25 (7%) y el 12 (3%) propiedades sociales de la entidad respectivamente. La propiedad privada principalmente produce hortalizas.

3.9.1 TECNOLOGIA EMPLEADA EN LOS CULTIVOS.

En el estado de Querétaro, 101 ejidos y/o comunidades agrarias utilizan en sus cultivos la semilla mejorada (37%), 212 usan herbicidas o insecticidas (79%); un total de 199 propiedades usan comúnmente fertilizantes (74%) y 173 ejidos y/o comunidades agrarias reciben o han recibido asistencia técnica (64%).

Se observa que los Municipios de San Juan del Río, Pedro Escobedo y el Marqués en los que el mayor número de pro--

piedades sociales usan semilla mejorada en los Municipios de San Juan del Río, Querétaro y el Marqués, los Ejidos y comunidades agrarias utilizan herbicidas o insecticidas en mayor número; los Municipios de San Juan del Río, Amealco y Pedro Escobedo destacan en el uso de fertilizantes en los cultivos de sus propiedades sociales y es más notoria la asistencia técnica en San Juan del Río, Querétaro y El Marqués.

3.10 ORGANIZACION AGRARIA.

Querétaro cuenta en la actualidad con 337 ejidos, una comunidad, 18 Uniones de ejidos a nivel Municipal, de las cuales 6 se encuentran en proceso de consolidación. Así mismo en el estado se constituyeron 3 ARIC Con objetivos de producción y transformación agropecuaria y forestal, es importante mencionar que las figuras de primer y segundo grado se encuentran legalmente constituidas.

Los ejidos en su mayoría son temporaleros con adeudos importantes en Banrrural, lo que ha impedido el desarrollo organizativo para la producción, debido a la falta de sujetos de crédito.

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA

4.1 MONOGRAFIA Y FENOLOGIA DEL CULTIVO.

4.1.1 CLASIFICACION.

El frijol pertenece al género Phaseolus, este género -- comprende un amplio número de especies que incluyen hierbas -- anuales, perennes, erectas y volubles, la especie más importan te hasta ahora es el frijol común (Phaseolus Vulgaris).

4.1.2 MORFOLOGIA.

Por su amplia adaptación a diferentes climas, el frijol tiene diversas características; sin embargo, todas ellas tienen mucho en común, ésta planta es de forma arbustiva y de -- crecimiento determinado, su altura varía entre 30 y 90 cm. -- Existen otros tipos, como frijol trepador, de crecimiento in determinado que alcanza alturas de dos o más metros.

Raíz.- Típica pivotante puede alcanzar una profundida de 1 a 2 m.

Raíces Laterales.- Estas desarrollan una radícula cónica.

Tallo.- Puede ser corto y robusto o rastroero y voluble con -- pelos cortos y rígidos.

Nodulos.- Se presentan en la raíz, en ellos se encuentran las bacterias simbióticas que fijan el nitrógeno del ai re.

Hojas Cotiledones.- Son las primeras, de forma acorazonada, sencillas y opuestas estas hojas son el resultado de la germinación epigea, o sea cuando los cotiledones salen a la superficie.

Hojas Verdaderas.- Son compuestas alternas, pecioladas, color verde claro, trifoliadas y provistas de -- estípulas persistentes.

Inflorescencia.- Esta aparece en forma de racimo, nace en la axila de las hojas.

Flor.- Formada por cinco pétalos, cinco sépalos y diez estambres y un pistilo, esta flor es típica de las leguminosas, sus pétalos difieren morfológicamente, pero en -- conjunto forman la corola.

Estandarte.- Es el pétalo más grande, esta situado en la parte superior de la corola.

Alas.- Son los dos pétalos laterales.

Quilla.- Son los dos pétalos inferiores, unidos por los bordes laterales.

LEGumbre.- Es el fruto de las leguminosas. La semilla esta cerrada en una vaina puede ser verde, blanco o plateado. Las semillas se propagan por dehiscencia, o sea que la vaina al madurar se abre dejando escapar sus semillas.

Semilla.- Reniformes difieren de tamaño y color siendo esta la forma más usual de consumo, en algunas ocasiones se consume la vaina tierna.

4.1.3 FISILOGIA.

La fisiología del frijol está determinada en gran medida por el factor genético, el ciclo de vida de ambas depende de las variedades y en cierta medida, de las condiciones ambientales, como son la sequía y temperaturas altas inducen -- una maduración temprana. Las variedades arbustivas son más -- precoces que las trepadoras de crecimiento indeterminado. El ciclo vegetativo es de 80 a 100 días para las variedades tempranas, y de 130 días para las tardías, con temperaturas óptimas entre 20 y 25°C y una precipitación de 200 a 300 mm, la mayor exigencia de humedad se encuentra entre la germinación y la floración completa con una demanda de 110 a 189 mm., períodos secos de 15 días antes de la floración puede ser críticos para el cultivo puesto que provoca abortos florales, disminución de número de vainas y del peso seco del grano, a una temperatura de 20 a 30°C, el frijol común germina en 2 ó 3 -- días después de la siembra.

El frijol es de germinación epigea, o sea, sus cotiledones salen a la superficie formando lo que se llama hojas-cotiledones.

Las plantas florecen cuando cambian la fase vegetativa a la productiva. El proceso puede ser afectado por la longitud del día solar. Con respecto a la polinización el frijol -- se poliniza por clestogamia.

Existen muchas variedades de frijol. Se les puede dividir en variedades criollas y variedades mejoradas. Las líneas de las criollas son más o menos puras, debido a la autopolinización, pero respecto a otras características, estas no pueden competir con las variedades mejoradas.

En el cultivo de temporal se prefieren variedades precoces. Arbustivas, de mata con flores determinadas y con un ciclo vegetativo relativamente corto de 85 a 100 días. Estas variedades resisten mejor las condiciones adversas de este sistema de cultivo como son las irregularidades de precipitación, sequía y heladas.

Para los cultivos de riego se prefieren plantas de guía o semiguía con flores determinadas, con un ciclo vegetativo de 110 a 120 días que dan mejores rendimientos, el riego facilita que el ciclo sea más largo.

En la selección de variedades, deberá considerarse la resistencia a enfermedades, en el caso del frijol, es importante que la variedad ofrezca bastante resistencia al chahuis tle, moho blanco, atracnosis y al mosaico amarillo (SARH 1988.)

Cuadro 1. VARIEDADES DE FRIJOL SEGUN CONDICIONES CLIMATICAS

Variedades	Cálidas	Templadas	Frías
Frijol ejotero	Contender Tendergreen	Contender Tendergreen	Tendergreen
Frijol grano	Delicias 71 Cías 72 Sataya 425 Jamapa 425 Canario 101 Bayo 107		F. de mayo canario

FUENTE: SARH 1989.

Al planificar un cultivo se debe de considerar entre -- otros factores a el clima, el suelo, que envuelven su capacidad física para retener y proporcionar agua (SARH 1989).

4.1.4 REQUISITOS DE CLIMA Y SUELO.

Las variedades de frijol se desarrollan bien en regiones templadas y tropicales con lluvias abundantes, entre los 1000 y 1500 mm anuales en promedio, ésta especie no es resistente a las heladas, las lluvias excesivas durante la floración, pueden provocar la caída de las flores.

Prospera bien en suelo fértiles de estructura media, -- como el franco-limo-arcilloso, profundo y bien drenado, con ph entre 5.5 a 6.5

Los suelos pesados son frecuentemente húmedos y causan un crecimiento lento en las leguminosas, como estos suelos -- retienen mucha humedad, se corre el peligro de que se pudra -- un porcentaje de semillas, son compactos y con las lluvias se forman costras impermeables, que impiden el proceso de germinación.

Los suelos con alto contenido de materia orgánica pueden favorecer un excesivo crecimiento vegetativo de la planta en perjuicio de su producción de semillas o vainas.

En los suelos ligeros se obtiene una producción temprana, pero más reducida.

4.1.5 FIJACION SIMBIOTICA DEL NITROGENO.

El fenómeno de la fijación simbiótica del nitrógeno, es característico de las leguminosas, y explica, en gran parte -- la importancia de éstas en los sistemas de rotación de cultivos. Como el frijol fija el nitrógeno del aire, no requiere -- de cantidades grandes de fertilización nitrogenada.

El proceso se realiza por bacterias nitrificantes del género bacteriano Rhizobium, siempre y cuando en el suelo -- exista menor cantidad de nitrógeno que en el aire, los rizo-- bios o bacterias infectan los pelos absorbentes de las raíces de las leguminosas, estas absorben la energía de la planta infectada y a su vez esta recibe el nitrógeno que las bacterias logran fijar.

Para que este proceso se realice, es necesario que la bacteria exista en el suelo, pero cuando no la hay disponible se puede añadir por medio del proceso de inoculación de semilla.

4.1.6 CONTROL DE ENFERMEDADES.

Los agentes patógenos que causan enfermedades en el frijol abarcan varias clases de hongos; bacterias y ciertos virus.

Las enfermedades fungosas más comunes que afectan al -- cultivo del frijol son:

A) Chahuistle o roya (Uroyces phaseoli).- Aparece en -- las hojas y en las vainas formando pústulas de color café rojizo, al madurar producen un polvillo de esporas del mismo color, un ataque fuerte puede defoliar a la planta, esta enfermedad se controla con variedades resistentes, y con aspercio-

nes de Azufre, Zineb, Maneb, etc., también se puede controlar mediante rotación de cultivos.

B) Actracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*).- Se -- identifica por manchas negras alargadas en los tallos, las ho-- jas y las vainas, además aparecen manchas como quemaduras de cigarros, la enfermedad se controla vía fungicidas y se previe-- ne con variedades resistentes y uso de semilla certificada.

C) Pudriciones radiculares.- Se identifica por el ama-- rillamiento del follaje, que ocasiona primeramente la muerte de las hojas inferiores. En las raíces se observa lesiones -- hundidas y acuosas de color gris, café, negro y rojo. Esta en-- fermedad se controla con rotación de cultivos y con el trata-- miento de semillas mediante fungicidas.

D) Cenicilla o Maldiú polvoriento.- Aparece un polvo -- blanco en las partes aéreas de la planta, las hojas se vuel-- ven amarillas, en casos extremos se caen, en ocasiones las -- vainas se caen o crecen deformes, pequeñas y con escasas semi-- llas, las vainas se desprenden antes de madurar, se controla con fungicidas y se previene usando variedades resistentes. - (SARH 1986).

4.1.6.2 ENFERMEDADES BACTERIANAS.

Dentro de las bacterias existe el Tizón del Halo y se distingue por la presencia de manchas redondas de color café oscuro, el Tizón común se distingue por manchas del mismo color, pero de formas irregulares.

4.1.6.3 PRINCIPALES ENFERMEDADES VIROSAS QUE AFECTAN A ESTE CULTIVO.

a) Mosaico común.- Se distingue por las hojas moteadas en varios tonos de color verde, las hojas se deforman.

b) Mosaico amarillo.- Sus síntomas son mucho más marcados, en las hojas aparecen manchas amarillas y verdes. Las plantas son enanas y deformes.

Para prevenir enfermedades virosas, es necesario utilizar semilla certificada libre de virus, y combatir a los insectos transmisores.

4.1.7 CONTROL DE PLAGAS.

A) Chicharritas (Empoasca spp).- Los animales adultos y las ninfas se alimentan de la savia de la planta, causan la clorosis de las hojas, ocasionan daños, como la quemadura de la chicharrita, provoca el achaparramiento de la planta y el

enrollamiento de las hojas, se les controla químicamente. El combate se inicia en el momento que se descubran de tres a -- cinco chicharritas por planta, la plaga se previene con el -- uso de variedades mejoradas.

B) Concheula (*Epilachna varivestis*).- Las larvas y los insectos adultos perforan el follaje dando a la hoja un aspecto de dedazo, la conchuela pasa parte de su vida hibernando - en los residuos de cosechas por lo tanto, se debe quemar e incorporar los residuos al suelo. Se controla químicamente, se debe atacar cuando se descubran dos o más concheulas por metro cuadrado (SARH 1988).

C) Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).- Los animales adultos, las ninfas y las larvas se alimentan de savia, - por lo que secan la planta, la infestación se reduce eliminando las malezas huéspedes. Cuando el ataque es fuerte se recomienda realizar el control químico cada 50 días, existe un -- control biológico por medio de avispas, las cuales parasitan a la mosca.

D) Diabroticas o Doradillas (*Diabrotica* spp.).- Las larvas y los adultos mastican y destruyen el follaje de la planta en las hojas y en las nervaduras aparecen agujeros semicirculares, se les controla por medios químicos. El combate se inicia en cuanto se encuentre un promedio de cuatro insectos por planta.

E) Trips (*Caliothrips phaseoli*).- Estos insectos chupan la savia de la planta y al mismo tiempo se rompen los tejidos celulares. La planta se debilita y seca prematuramente. Se -- combate químicamente iniciándose esta cuando se encuentren -- once trips por planta.

F) Picudo del Ejote (*Apion Godmani*).- Los animales adultos se alimentan del follaje, de las flores y de las vainas. Las larvas se alimentan de los tejidos de las vainas y semi--llas en desarrollo, provocando mayor daño a la planta. Se le combate químicamente, iniciándose a la floración y a la formación de vainas.

G) Minador de la Hoja (*Lyriomyza* sp).- Las larvas hacen pequeñas galerías entre los tejidos de la parte superior e inferior de las hojas. Los adultos hacen pequeños agujeros en - las hojas, se les controla químicamente, cuando se encuentran aproximadamente 20% de hojas minadas.

H) Pulgones o Afidos (*Pentatrichopus* spp.).- Las larvas y los insectos adultos chupan la savia de la planta, estos -- animales son transmisores de virus, se controla químicamente desde los primeros focos de infestación.

el cuadro 2, se estima que alrededor del 6.3% es utilizado como semilla, es oportuno mencionar, que estas cifras no incluyen los volúmenes retenidos por el productor (Pronal 1988).

Cuadro 2. CONSUMO HUMANO DE FRIJOL EN ALGUNAS ENTIDADES FEDERATIVAS.

ESTADO	CONSUMO (KG)
TOTAL NACIONAL	1,024,128
COLIMA	5,234
EDO. DE MEXICO	133,722
DISTRITO FEDERAL	132,184
QUERETARO	13,126
TABASCO	16,146
YUCATAN	14,146

*El consumo Percapita es de 12.93 kg.

Fuente: SECOFI, Dirección General de Fomento a Productos Básicos. 1988.

El cultivo de frijol se siembra en todas las entidades federativas que configuran la oferta del mercado interno (cuadro 3) siendo principalmente proporcionada por las zonas temporales (INEGI 1991), debido a su fluctuación pluviométrica, ha sido necesario recurrir a las importaciones a excepción de 1987 y 1988 (ver cuadro 4) los cuales año tras año se

4.2 CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE TEMPORAL DE MEXICO.

Del total de la superficie de temporal que existe en -- México (1 592.6 miles de Ha)., sólo el 35% corresponde a zonas que no presentan problemas de deficiencia hídrica para el desarrollo de los cultivos (Ortiz, 1987), el porcentaje restante generalmente presenta varios problemas como altas temperaturas durante el día, vientos secos, alta evapotranspiración, poca humedad relativa, precipitación escasa y mal distribuida, suelos poco profundos y a veces con pendiente, condiciones que en conjunto contribuyen a reducir considerablemente el rendimiento, inclusive en ocasiones llega a provocar pérdidas totales (Troehm et al., 1980), razón por la cual algunos estudios agroecológicos han señalado las áreas con deficiente precipitación como no aptas para algunos cultivos.

Las zonas temporales que son de clima templado también presentan el inconveniente de la presencia de heladas tempranas lo que reduce la estación o periodo de crecimiento, asimismo las zonas temporaleras presentan alrededor de un 25% de pérdida de cosecha por sequía y el 10% por heladas.

4.3 PRODUCCION DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL.

La producción de frijol se destina en su mayor parte hacia la alimentación humana (90.5%) como se puede observar en

han incrementado y las exportaciones (cuadro 5) prácticamente han desaparecido, México ocupa actualmente a nivel Mundial un lugar no predominante de producción en este cultivo a pesar - de ser base de su alimentación por lo que actualmente las políticas agropecuarias se dirigen a lograr la autosuficiencia (PRONADRI 1988).

Cuadro 3. SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FIRJOL A NIVEL NACIONAL, 1984 - 1991.

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (Ha.)	PRODUCCION TON.	RENDIMIENTO TON.
1984	1,679,426	930,692	.564
1985	1,782,341	911,908	.512
1986	1,820,395	1,084,830	.596
1987	1,787,304	1,023,575	.573
1988	1,946,717	857,187	.440
1989	1,313,024	585,952	.450
1990	1,422,817	962,536	.657
1991	1,463,800	914,097	.624

Fuente: SARH, Dirección General de Estadística Sistema Ejecutivo de Datos Básicos (INEGI) (CONAL). 1992.

Cuadro 4. IMPORTACION DE FRIJOL A NIVEL NACIONAL DE
1984 - 1991 (CIFRAS EN MILES).

AÑO	UNIDAD	CANTIDAD
1984	KG.	110,110
1985	KG.	144,556
1986	KG.	178,944
1987	KG.	39,464
1988	KG.	31,812
1989	KG.	107,712
1990	KG.	330,181
1991	KG.	253,059

Fuente: Estadísticas de Comercio Exterior de México (VARIOS AÑOS).

Cuadro 5. EXPORTACIONES DEL CULTIVO DE FRIJOL
A NIVEL NACIONAL DE 1984 - 1991
(CIFRAS EN MILES).

AÑO	UNIDAD	CANTIDAD
1984	KG.	130,274
1985	KG.	119
1986	KG.	NS
1987	KG.	70
1988	KG.	8,674
1989	KG.	745
1990	KG.	86
1991	KG.	507

*Ns: No significativo.

Fuente: Estadística del Comercio Exterior de México (VARIOS AÑOS).

4.4 PRODUCCION DE FRIJOL EN EL ESTADO DE QUERETARO.

En 1991 se sembraron 1,463,800 Ha., a nivel nacional - de este grano básico, tanto de riego como de temporal contribuyendo Querétaro, con el 1,8% de la producción total (cuadro 6) presentando rendimientos bajos a nivel nacional.

Cuadro 6. PARTICIPACION (%) DEL EDO. DE QUERETARO
EN LA PRODUCCION NACIONAL DE FRIJO.

AÑO	PARTICIPACION %
1984	1.5
1985	1.3
1986	1.8
1987	1.4
1988	1.9
1989	1.7
1990	1.6
1991	1.7

Fuente; Instituto Nacional de Geografía e Informática 1992.

En Querétaro la agricultura temporalera, ocupa el 7% del total agrícola (SARH 1991) razón por la cual se requiere de una considerable atención a este tipo de agricultura, que dentro de la población económicamente activa comprende el 26% mostrándonos así la necesidad de un aplaneación de recursos que permita el fácil acceso y detección de áreas de alto potencial para el desarrollo agropecuario (Soria Et, al 1987) - definición de zonas con alto riesgo de sequía, selección de la mejor época de siembra, etc. (Mora 1992).

En Querétaro, en la mayoría de los Municipios es sembrado este cultivo principalmente en temporal siendo, San Juan del Río el que presenta mayor rendimiento y el menor rendimiento el Municipio de Arroyo seco. Ver cuadro 7.

Cuadro 7. RENDIMIENTOS (Kg/Ha.) COMPARATIVOS (PROMEDIO 5 AÑOS) EN ALGUNOS MUNICIPIOS (1986-1990) EN QUERETARO.

MUNICIPIO	RENDIMIENTO KG/HA.
SAN JUAN DEL RIO	357
PEDRO ESCOBEDO	178
JALPAN	-
CADEREYTA	196
PEÑAMILLER	172
QUERETARO	99
ARROYO SECO	44
PINAL DE AMOLES	96
LANDA DE MATAMOROS	251
AMEALCO	234
HUIMILPAN	167
TEQUISQUIAPAN	300
COLON	148
EZEQUIEL MONTES	233
CORREGIDORA	112
TOLIMAN	186
VILLA DEL MARQUES	130

*Modalidad temporal solo.

Fuente: SARH: Subdelegación de Agricultura en el Estado de Querétaro.

4.5 CARACTERIZACIONES AGROCLIMATICAS.

Las caracterizaciones agroclimáticas son de mucha utilidad en diferentes actividades como son la planeación debido a que los elementos climáticos influyen en gran medida en la producción de cultivos (Mora 1992).

La duración de los diferentes estados fenológicos y su balance óptimo obviamente depende de gran medida de las condiciones ambientales (temperatura, precipitación, humedad relativa, etc.) bajo los cuales el cultivo crece (Eastin 1972).

Uno de los parámetros más importantes en la evaluación de los recursos agroclimáticos en una región, es la determinación de los periodos o estaciones de crecimiento disponibles para el desarrollo del cultivo. La estación básicamente esta determinada por la disponibilidad de agua y temperaturas favorables para el desarrollo y productividad del cultivo (Villalpando 1989).

En las regiones templadas además de la disponibilidad de humedad la estación de crecimiento es definida por la disponibilidad de temperatura favorable (Ortiz 1982).

En regiones con clima templado y temperatura media anual de 18°C la estación de crecimiento usualmente se determina en base al periodo libre de heladas.

El límite de temperatura media diaria para que exista un desarrollo significativo en las plantas se ha encontrado, que es aproximadamente 4.4.°C sin embargo, este varía de -- acuerdo a la especie, por lo que si la temperatura media diaria es inferior a dichos límites, el desarrollo del cultivo -- será mínimo y por lo tanto habrá de restar este periodo de -- tiempo al periodo con disponibilidad de humedad (Ortiz 1982).

El conocimiento de los periodos de crecimiento disponibles en una región es un requisito indispensable en la tarea de regionalización de especies, ya que la introducción de -- siembra de una especie de ciclo largo (tardía) dependerá de -- la duración de la humedad.

La clasificación para evaluar el potencial de una región para un determinado cultivo puede desarrollarse a diferentes niveles, a nivel Agro-ecológico, una clasificación -- agroclimática involucra un análisis de información del clima -- en combinación con información de cultivos, por otro lado, -- una clasificación Agro-ecológica incluiría además de la información del clima y vegetación, información de factores limitativos del suelo (profundidad, salinidad, drenaje, pendiente, etc.), de factores limitativos agroclimáticos, como por ejemplo, el efecto del clima sobre la incidencia y reducción del rendimiento causadas por plagas, enfermedades, malezas, etc., y por último una caracterización agro-ecológica involucra tam-

bién el nivel tecnológico de producción (bajo, alto) (Villalpando, 1988).

A partir de las restricciones agroclimáticas y con las estimaciones reales de rendimiento de diferentes cultivos es posible establecer una clasificación agroclimática para la -- producción de cultivos en las áreas de temporal, cabe mencionar que al clasificar una zona únicamente en relación al clima como se mencionó anteriormente, no es suficiente debido a que puede suceder que el suelo en que se desarrolla el cultivo no sea el adecuado, cuando el suelo es considerado la clasificación pasa de agroclimática a Agroecológica (Ortiz, 1982)

4.5.1 CARACTERISTICAS QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA PARA LAS REGIONALIZACIONES.

- A) Inicio, terminación y duración de la estación de -- crecimiento.
- B) Promedio de temperatura, temperaturas máximas y mínimas.
- C) Unidades calor, unidades fototérmicas y unidades -- frío.
- D) Régimen y distribución de la radiación solar.
- E) Cálculo y probabilidad de lluvia.
- F) Estimación de índices de sequía.
- G) Estimación del rendimiento potencial.

4.6 ESTACION DE CRECIMIENTO.

El concepto de período de crecimiento es entendido por algunos investigadores como la época en que los cultivos se desarrollan independientemente de la fecha de siembra o de las estaciones del año en que se encuentren. Sin embargo esta definición es poco precisa y se puede relacionar con el ciclo del cultivo. La FAO (1978) propuso una definición más adecuada al entender como un período de crecimiento a el número de días durante el año en que la disponibilidad de agua y temperatura son favorables permitiendo un mejor desarrollo de los cultivos.

El concepto de período de crecimiento a lo largo de la historia ha sido definido a diferentes criterios dando prioridad al elemento climático de mayor importancia en el lugar. Sin embargo, es necesario que los criterios deban complementarse para obtener mayor seguridad para el buen desarrollo de los cultivos (Velázquez 1989).

Taylor (1967), indica que cuando la temperatura es el factor decisivo en la estación de crecimiento, es importante notar que diferentes especies, y diferentes ambientes manifiestan diferentes respuestas.

La duración del período de crecimiento en relación a la temperatura se considera cuando la temperatura media de un

día es suficiente para inducir a la germinación y sostener el crecimiento, y termina cuando la temperatura es lo bastante - baja o alta para ocasionar un decremento decisivo en el rendimiento (NEIL 1972).

La longitud del período de crecimiento puede aumentar o disminuir su duración en días por la variación de la temperatura y como consecuencia afecta el desarrollo del cultivo - (Moran 1977).

El uso de los datos de precipitación en la definición del período de crecimiento es un conocimiento más reciente -- que la temperatura, su importancia radica sobre todo en regiones de escasa precipitación donde la longitud de tiempo durante el cual hay suficiente humedad disponible para los cultivos se constituye un indicador para estimar las posibilidades agrícolas, las investigaciones realizadas en regiones con precipitación menor de 400 mm, indicaron que el período de -- crecimiento se iniciaba prácticamente con la siembra y terminaba cuando la relación entre precipitación y la evotranspiración potencial descendía (Davy Et, al. 1976).

Frere (1984) indica que el principal parámetro en que se basa la metodología de FAO para establecer el potencial -- agrícola de una región es la longitud del período de crecimiento, sin que ello tome en cuenta la variabilidad de lluvia que ocurre en el lugar.

La FAO (1978) en su proyecto de zonas agroecológicas - utiliza a la evapotraspiración potencial en la definición de los períodos de crecimiento, el cálculo del período de crecimiento se basa en un modelo simple de balance de agua, comparando la precipitación con la evotranspiración potencial.

La determinación del inicio del período de crecimiento esta basado en el comienzo de la estación lluviosa específicamente se obtiene cuando $P=0.5$ ETP. El valor de 0.5 no es casual sino que se determina considerando las necesidades de agua para la germinación de los cultivos y cuando la P es igual o mayor a 0.5 ETP se satisface ese hecho, un período de crecimiento normal se define cuando existe un período húmedo, el período húmedo es el intervalo de tiempo en el cual la precipitación es mayor a la evotranspiración potencial.

4.7 RENDIMIENTO MAXIMO

La evaluación de la potencialidad de una zona para la producción de diferentes cultivos es dada por el rendimiento máximo, el cual es determinado por las características genéticas, buena adaptación del cultivo al ambiente predominante, clima y suelo, los factores que determinan este rendimiento son la temperatura, radiación y la duración de la estación vegetativa además de las necesidades específicas del cultivo.

El balance entre los componentes del rendimiento varía ampliamente entre los cultivos, su sobreproducción potencial en cada estado del ciclo de vida es importante para conferir la adaptabilidad ante las fluctuaciones estacionales y tiende a resultar correlaciones negativas entre algunos de los componentes del rendimiento, tales correlaciones negativas pueden ser interpretadas como implicaciones respecto a que el suministro de asimilados limite el rendimiento y esto a menudo sucede así (Evans 1982).

4.8 METODOLOGIAS PARA LA DEFINICION DE AREAS AGROCLIMATICAS.

A) Sistemas terrestres. Para definir las áreas agroclimáticas existen diversas metodologías como son: la descripción de Sistemas Terrestre y/o Unidades Fisiográficas en donde se homogeinizan en relación al ambiente físico, dando como resultado para el estado de Querétaro 40 sistemas terrestres; de los cuales en 13 de ellos se llegó a nivel de faceta, los cinco más grandes ocupan una extensión de 40.47% y las cinco más pequeñas abarcan el 2.8% de la superficie total estatal (Soria, Et, al. 1987).

B) El de Distritos agroclimáticos. En donde se regiona lía en relación a eventos atmosféricos que caracterizan una localidad determinada, de esta forma si un cultivo es o no posible de establecer en esa área tomando en cuenta los indi-

ces determinantes de la producción y rendimiento (Fina y Rovello 1973).

C) Inventario climático. En donde a partir de los valores de los períodos de crecimiento se determinan superficies para cada ciclo agrícola (Ortiz 1982).

D) La FAO (1978) propuso una clasificación que considera cuatro clases de aptitud para la producción de cultivos: -- muy apta, apta, marginalmente apta, y no apta, tomando en cuenta esta metodología toma en cuenta las restricciones agrolimáticas y las estimaciones reales de rendimiento.

A la fecha se han realizado algunos trabajos de regionalización como los antes mencionados; sin embargo no se han -- utilizado en aspectos prácticos de planeación. Actualmente se cuenta con el del maíz permitiendo el establecimiento de este cultivo en zonas potencialmente productivas. (Mora 1992).

El INIFAP, ha desarrollado un método que incluye la -- información climática y edáfica el cual permite el establecimiento de zonas potenciales denominadas provincias agronómicas, este método ha sido validado con experimentos de campo, -- parcelas de validación y demostración en varios estados de la República (Mora, 1992).

El INIFAP en base a experimentación; establecimiento - parcelas de validación y demostración ha determinado los índices de humedad que permiten el desarrollo del cultivo en este caso para frijol.

Es importante mencionar que la determinación de provincias agronómicas consta de diferentes fases, la primera, la - índices de humedad, continuando con subprovincias en donde se toman los parámetros de temperatura, y así consecutivamente - hasta abarcar todo lo que influye en una estación de crecimiento.

Se toma como primer factor la humedad, por ser esta la principal en zonas temporales, y su influencia en la producción es primordial.

V. MATERIALES Y METODOS

La metodología utilizada en el presente trabajo es la establecida por el INIFAP para la determinación de provincias agrónomicas, teniendo como referencia los índices de humedad por ser estos uno de los factores principales a evaluar en las zonas temporaleras.

5.1 ESTADISTICA.

Se obtuvo la información estadística en INEGI, SAHR, - sobre producción y situación actual del cultivo a nivel Nacional y Estatal.

5.2 INFORMACION CLIMATOLOGICA.

La información climática que se considero fue la precipitación y evaporación y se obtuvo mediante el registro de -- las estaciones meteorológicas (33) ubicadas en el estado de - Querétaro. En el cuadro 8 se indica su localización.

Estas estaciones fueron ubicadas en un plano de escala 1:250 000 (plano 62) para establecer el trazo de isolíneas -- (figura 5), los meses durante los cuales se tomo la información. Son de Junio a Septiembre que es cuando se establece el temporal.

5.3 INFORMACION CARTOGRAFICA.

Se utilizó la cartografía proveniente del INEGI: Cartas topográficas escala 1.250 000 (5) que componen el Estado de Querétaro, cartas de uso actual del suelo escala 1 50 000 (23), cartas edafológicas y/o topográficas 1:50 000 (23) así mismo se utilizó la numeración correspondiente de cada plano para facilitar la ubicación a nivel general.

5.4 DETERMINACION DE INDICES DE HUMEDAD.

De la información recabada de las 33 estaciones meteorológicas se sumo la precipitación de los meses antes mencionados y se dividió entre la evaporación, obteniéndose este índice el cual sirvió de guía para el trazo de isolíneas, los índices que se trazaron son de 0.5, 0.7, 0.9, los cuales en base a investigación del INIFAP son los que permiten un bajo medio o buen rendimiento en el frijol.

$$PP/Ev = I_h$$

- A) 0.5 BAJO RENDIMIENTO
- B) 0.7 MEDIO RENDIMIENTO
- C) 0.9 BUEN RENDIMIENTO

Realizando visitas y/o pláticas con los técnicos encargados de las zonas que se determinaron como provincias de buena y mediana productividad con el objeto de verificar la veracidad de los resultados.

Cuadro 8. ESTACIONES CLIMATOLOGICAS EN QUERETARO.

No.	NOMBRE	MUNICIPIO
01	AMEALCO	AMEALCO
02	AYUTLA	ARROYO SECO
03	CADEREYTA DE MONTES	CADEREYTA
04	EL BATAN	CORREGIDORA
05	EL DOCTOR	CADEREYTA
06	VILLA DEL PUEBLITO	CORREGIDORA
07	JALPAN	JALPAN
08	LA PALMA	PEDRO ESCOBEDO
09	PEÑAMILLER	PEÑAMILLER
10	QUERETARO	QUERETARO
11	SAN JUAN DEL RIO	SAN JUAN DEL RIO
12	TOLIMAN	TOLIMAN
13	VILLA CORREGIDORA	VILLA CORREGIDORA
14	LA LAGUNITA	LANDA DE MATAMOROS
15	TRES LAGUNAS	LANDA DE MATAMOROS
16	P. CENTENARIO	TEQUISQUIAPAN
17	COLON	COLON
18	GALINDO	SAN JUAN DEL RIO
19	HUIMILPAN	HUIMILPAN
20	PALMILLAS	SAN JUAN DEL RIO
21	PASO DE TABLAS	TEQUISQUIAPAN
22	P. CONSTITUCION DE 1917	SAN JUAN DEL RIO
23	SAN PABLO	AMEALCO
24	VILLA BERNAL	EZEQUIEL MONTES
25	VIZARRON	CADEREYTA
26	S. MIGUEL TLAXCALTEPEC	AMEALCO
27	GUADALUPE SEPTIEM	PEDRO ESCOBEDO
28	EL PORVENIR	EL MARQUES
29	MINERAL SAN JOAQUIN	SAN JOAQUIN
30	PEDRO ESCOBEDO	PEDRO ESCOBEDO
31	HACIENDA LA H.	EL MARQUES
32	CHICHIMEQUILLAS	EL MARQUES
33	AHUACATLAN	ARROYO SECO
34	LA SOLEDAD	COLON
35	RANCHO GB	EL MARQUES

Fuente: Delegación Estatal en Querétaro SARH.

5.5 DETERMINACION DE ZONAS POTENCIALMENTE PRODUCTIVAS.

Se obtuvo con papel película o herculene, iniciando con la implementación de un plano de escala 1,250 000 del estado para lo cual se utilizaron cartas topográficas, identificando las estaciones climatológicas ubicadas en Querétaro y se procedió a unir puntos similares de índice dando como resultado el trazo de isolíneas.

Con las cartas de uso actual se delimitaron las áreas de temporal, una vez identificadas estas áreas sobrepuso el mapa a las cartas edafológicas, en esta sobreposición se delimitaron los suelos profundos (>1m.) y poco profundos de (01.a .99 m.) en las mencionadas cartas se aprecia los suelos que presentan fase física (lecho rocoso entre 10 y 50 cm. de profundidad) identificándose con diferentes simbologías de acuerdo a la fase física, siendo este el parámetro el que sirvió para diferenciar a los suelos en profundos y poco profundos, ya que en la carta edafológica, se indica que la fase física se encuentra a menos de 1 m. de profundida.

El siguiente paso consistió en sobreponer el mapa de isolíneas sobre el plano, en que se delimitó las áreas de temporal y suelos, obteniéndose así las diferentes provincias agronómicas.

VI RESULTADOS Y DISCUSION

Se obtuvieron 23 mapas escala 1.50 000, con las provincias agronómicas de buena productividad, mediana y baja productividad considerándose el resto tierras marginales, plano 1 al 23, es importante mencionar una vez más que los resultados son en relación a la humedad, considerando los demás componentes del rendimiento cuando se determinen las subprovincias, siendo uno de los factores más importantes la precipitación la cual determina una zona temporalera.

6.1 PROVINCIAS DE BUENA PRODUCTIVIDAD.

Estas áreas fueron las que se encontraron con un índice de humedad de 0.7 a 0.9 con suelos profundos es decir sin presentar fase física que impida el desarrollo del cultivo - por lo que este se encuentra en condiciones óptimas de humedad para iniciar su período de crecimiento, y finalizarlo con la humedad necesaria para el término de su proceso productivo como se observa en el cuadro 9 de resultados.

Cuadro 10. CLASIFICACION DE LAS PROVINCIAS AGRONOMICAS.

INDICE DE HUMEDAD	PROFUNDIDA SUELO M.	CLASIFICACION
0.9 - 1.29	MAS DE 1.0	TBP
0.7 - 1	MAS DE 1.0	TMP
0.9 - 1.29	0.1 - .99	MP
0.5 - 7	MAS DE 1.0	MP
0.7 - 0.89	0.1 - 1.0	MP
0.5 - 0.69	0.1 - 1.0	B
MENOS 0.5	0.1 A 1.0	TM

TBP = BUENA PRODUCTIVIDAD

TMP = MEDIANA PRODUCTIVIDAD

B = BAJA PRODUCTIVIDAD

TM = TIERRAS MARGINALES

Localizándose, en la parte sur del Estado, los Municipios de Amealco y Huimilpan planos F-14-C 27,37,38,86, y en la parte norte; Jalpan, Landa de Matamoros, Arroyo Seco y Pinal de Amoles planos F-14-C 37,39,48,49,58,75,76 y 87 así como en la Figura 3 que comprende a todo el Estado, notamos que las zonas abarcan aproximadamente 3,274 Ha., en el sur y -- 2,683 Ha., en el Norte dando un total para Querétaro de 5,967 Ha., según la experimentación, validación y demostración, en estas áreas se pueden alcanzar rendimientos de más de 1Ton/Ha.

siempre y cuando se utilice la tecnología adecuada.

Al realizar un análisis conjunto de la información estadística y la proporcionada por los técnicos de campo se encontró que las provincias de buena productividad, presentan en la actualidad bajos rendimientos, razón por la cual se podría pensar que la humedad no es el factor que determina la producción en la región, por lo que se presume que el problema principal sea por la falta de apoyos reales y aptos, considerando dentro de esta el crédito que en Querétaro no se otorga para los cultivos temporal. Es importante señalar que la investigación, Genética, Edáfica y de Sanidad vegetal entre otras existe en esta región pero la forma de transferencia al campo no ha sido la adecuada, no se ha tomado en cuenta la problemática social que existe, razón por la cual al adoptar cualquier forma de regionalización que pudiera permitir una planeación agrícola se deben de tomar en cuenta a el factor social que es el que determina incrementos en la producción, así mismo es recomendable programas que canalizen, adecuadamente el establecimiento de paquetes tecnológicos en los cuales el productor intervenga para su implementación formando así parte activa de estos cambios, sin olvidar otro factor importante como es la comercialización, de este producto que no es considerada generalmente, ocasionando problemas de intermediarismo.

6.2 PROVINCIAS DE MEDIANA PRODUCTIVIDAD.

Esta provincia se obtuvo en los índices de humedad de 0.9 y con suelos con fase física .07 con suelos de fase física y 0.5 con suelos profundos como se observa en el cuadro 9, la ubicación de estas áreas comprende parte de los Municipios de Amealco y Huimilpan, que aún cuando cuentan con índices de humedad de 0.9, la mayoría de los suelos tiene fase física -- (lecho rocoso entre los 10 y 50 cm.) que impide que sean considerados de buena productividad, siendo una de los factores limitantes el suelo (planos F-14-C 27,37,38,86), los problemas sociales como se mencionó en las provincias de buena productividad por corresponder a la misma región. Otros de los Municipios que se encuentran dentro de esta clasificación son las porciones de el Marqués, San Juan del Río, Pedro Escobedo, Corregidora, Querétaro, Cadereyta, Tequisquiapan, San Joaquín Pinal de Amoles, Peñamiller, Arroyo Seco, Jalpan, estas se -- ubican en los planos F-14-C 28 39,46,47,48,49,55,57,58,65,66, 68,75,76,77, y en la figura 3 en relación a la estadística y a la información dada por los técnicos de las zonas, se puede deducir que los problemas de bajos rendimientos corresponden a la de falta de humedad para complementar el ciclo del cultivo, y al tipo de suelo que presenta diferentes problemas como son acides, alcalinidad, etc., y a el factor manejo que se -- presenta generado por problemas sociales como en las provincias de buena productividad.

Es importante aclarar que en esta provincia se encuentran dos Municipios considerados en el Estado como altamente productivos, estos son San Juan del Río y Pedro Escobedo que como puede notarse son los que presentan los más altos rendimientos (cuadro 8) sin llegar a los esperados para este tipo de provincias y que son de 600 a 700 kg/Ha, sin embargo variedades mejoradas resistentes a sequía, y de ciclo corto podría superarse el problema de humedad, en las zonas donde el factor limitante es este.

En relación a los problemas sociales se observa que a pesar de encontrarse limitantes para la producción no se tienen los rendimientos óptimos en este tipo de provincias razón por la cual se podría pensar que la situación social es la -- que afecta a esta región.

6.3 PROVINCIAS DE BAJA PRODUCTIVIDAD.

Las tierras de baja productividad se localizaron de -- acuerdo con índice humedad es de 0.5 a 0.69, presentan además una fase física cuadro 9; básicamente se encuentran en -- los Municipios de Querétaro, el Marqués, Colón, Tolimán, Pe-- ñamiller, Partes de Cadereyta, Ezequiel Montes y Tequisqui-- pan, estas se presentan en los planos F-14-C 46, 47, 49, 55, 66, 68 75, 76, 8 y figura 3, el cultivo de frijol en esta región poten-- cialmente puede producir de 200 a 300 kg. por Ha.

Es relevante hacer notar que la producción potencial - que se puede tener en estas zonas es la media que se tiene en todo el Estado que es de 257 kg, la producción es totalmente de autoconsumo donde se produce de manera tradicional, en donde las limitantes son varias y se tiene la misma producción - que las provincias de buena y mediana productividad, sirviéndonos esto de parámetro de cuanto afecta el problema social - que se tiene en las mencionadas provincias y que es importante retomarlo a fin de poder incrementar la producción en el Estado.

6.4 TIERRAS MARGINALES.

Estas áreas comprenden los índices de humedad menores de 0.5 y con suelos que presentan fases físicas como se observa en el cuadro 9, básicamente se localizan en la parte central del Estado (ver figura 3), en donde se ubica la zona semiárida, los Municipios que se encuentran en esta clasificación son: Querétaro, El Marqués, Toluca, Peñamiller, Cadereyta, Ezequiel Montes y Tequisquiapan.

Son regiones en donde el aspecto climático es fundamental para el desarrollo de los cultivos no cubriendo en mínima parte los requerimientos de una leguminosa como el frijol, en esta provincia encontramos que solo se produce para autoconsumo obteniéndose lo mínimo, cuando hay producción.

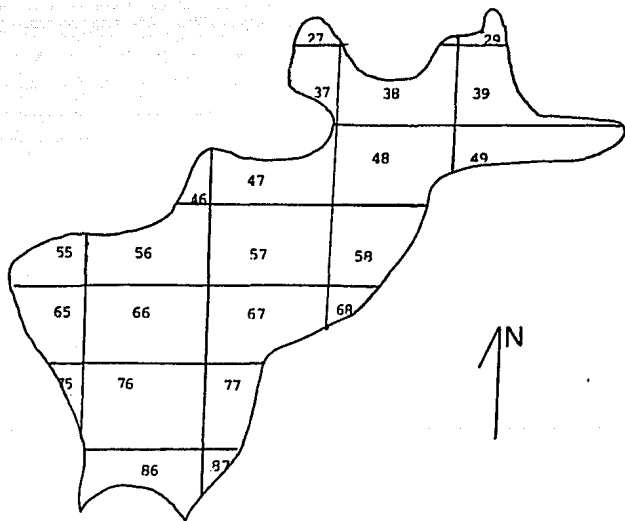
6.5 PAQUETES TECNOLOGICOS.

Para la creación de paquetes tecnológicos a cada provincia es necesario determinarlos individualmente considerando los factores sociales, económicos y organizativos de los ejidos y comunidades que permitan establecer el potencial agronómico y las limitantes de los mismos.

Se que ésta es la primera parte de una regionalización de potenciales, tomando en cuenta algunas características y necesidades del cultivo, para determinar adecuadamente que tan productiva puede ser una región, todas las variables incontrolables como son las climáticas y las controlables sería la tecnología y el productor mismo el cual por los antecedentes que han pasado presenta una resistencia al cambio debido al menosprecio que se ha tenido por experiencia y capacidad, provocando desconfianza ante técnicas en nuevas donde tiene que arriesgar su escaso capital.

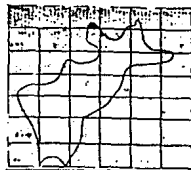
Querétaro en relación a los resultados presentados puede convertirse en zona de producción de frijol siempre y cuando se manejen las variables que se han mencionado positivamente a fin de aminorar los efectos en los componentes de rendimiento, motivar al productor a considerar a este cultivo como comercial y no tan solo de autoconsumo.

Figura 4. ZONIFICACION DE PLANOS



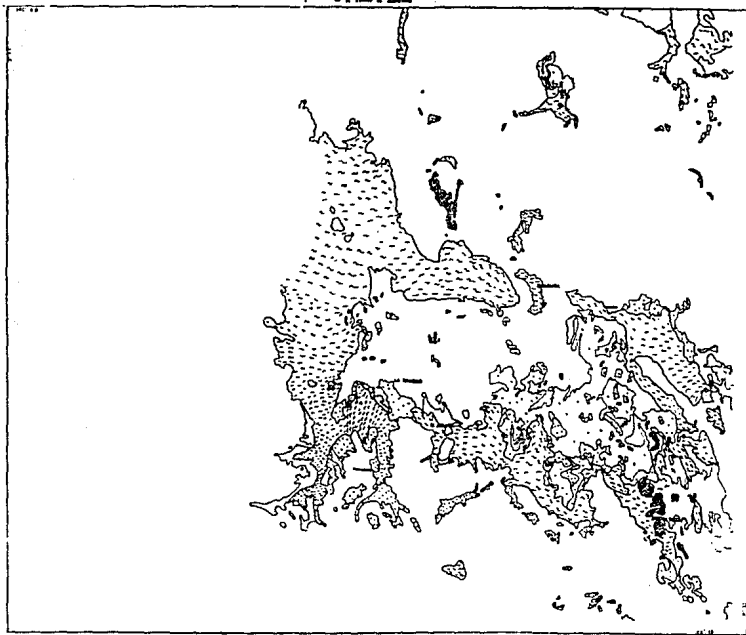
*LOCALIZACION DE LAS CARTAS
DE INEGI QUE COMPRENDEN EL
ESTADO DE QUERETARO.

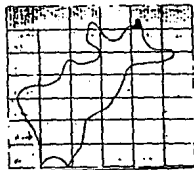
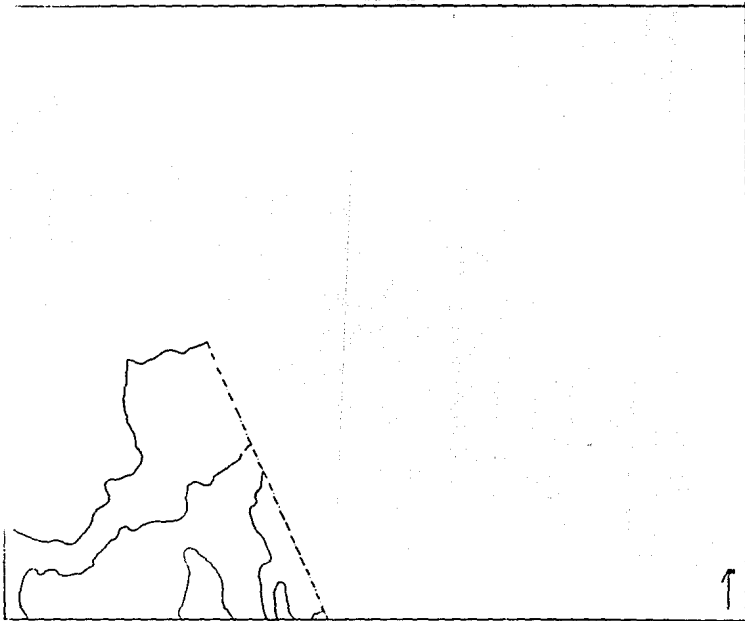
PROYECCIONES PARA FRIJOL DE TIEMPO
PLANO 7-110 C 37 - SAN CINC



SIMBOLOGIA

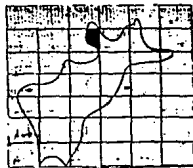
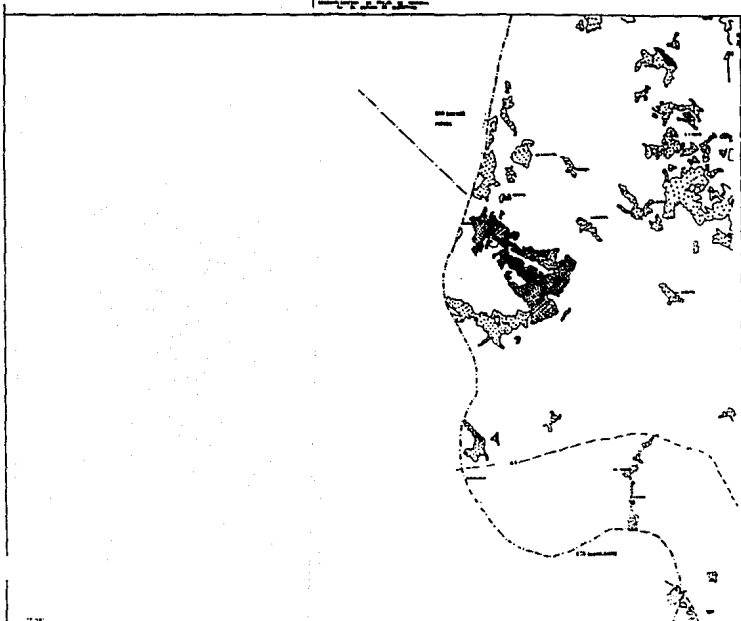
BUENA PROYECCION	(.....)
MEJOR PROYECCION	(.....)
BAJA PROYECCION	(.....)
TIEMPO PROYECCION Y DE GRABAR	(.....)
CENTRO DE PROYECCION	(.....)





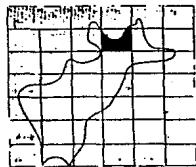
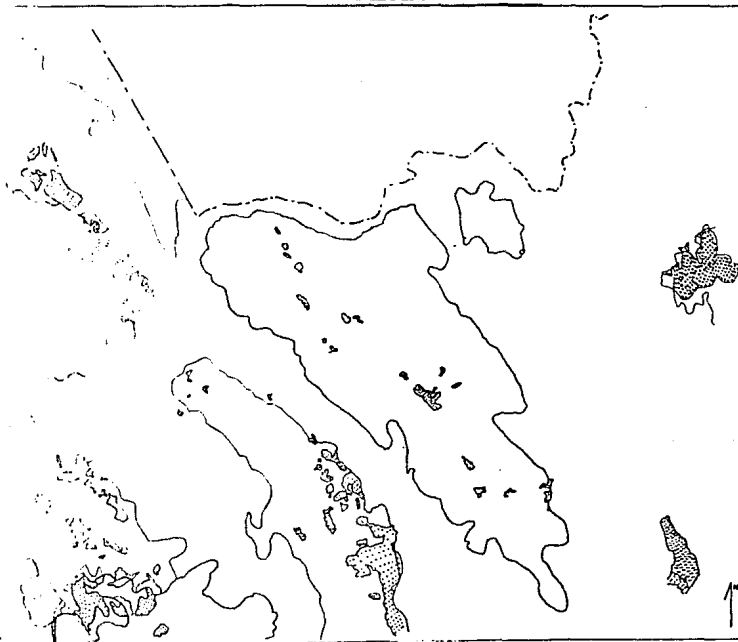
IMPRESA

BUNA PRODUCCION	(.....)
PEQUENA PRODUCCION	(.....)
BAJA PRODUCCION	(.....)
TIERRAS PANGINALES Y DE OTRO USO	(.....)
CENTROS DE PANGINACION	(.....)



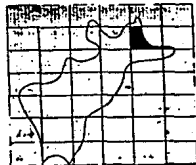
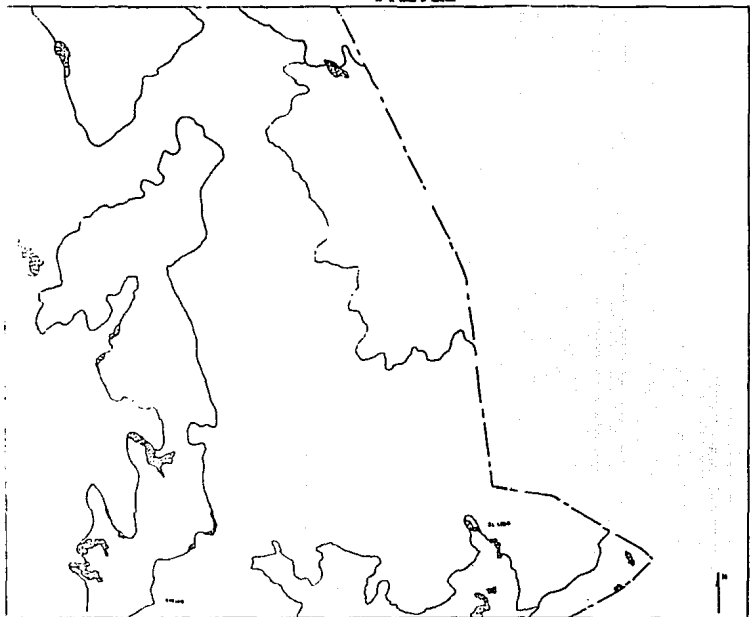
INDICACION

ALTA PRODUCCION	(ASAS)
MEJORA PRODUCCION	(AAAA)
Baja PRODUCCION	(A.A.A.A)
TIEMPO DEMORALIZADO Y DE LTO USO	---
RETIRO DE PRODUCCION	---



BUENA PRODUCCION
MEDIANA PRODUCCION
BAJA PRODUCCION
TIERRAS PARECIALES Y DE DIBO USO
CENTROS DE PoblACION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



BUENA PRODUCCION

MEDIANA PRODUCCION

BAJA PRODUCCION

TIERRAS PARECIALES + DE OTRO USO

CENTROS DE PoblACION

SIMBOLOS

●

●

●

●

●

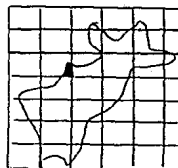
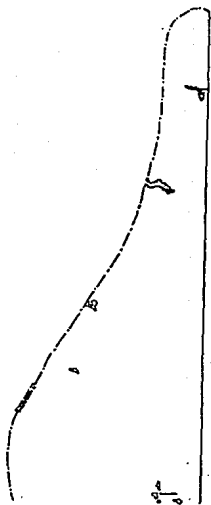
●

●

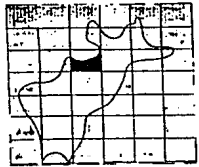
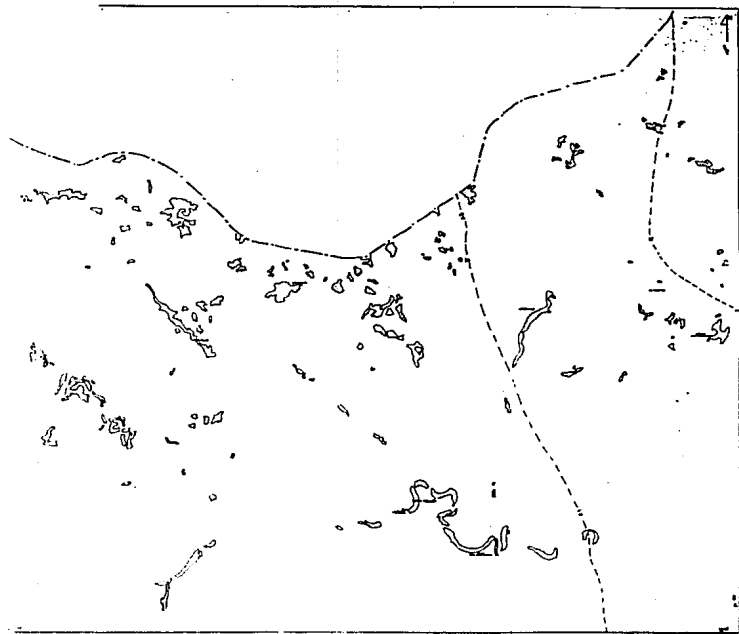
PROYECCIONES PARA PERÍODOS DE TIEMPO
PLANO 1-1940 - 1950

SÍMBOLOS:

DATA PROYECCION
MEJORA PROYECCION
DATA PROYECCION
TIEMPOS NACIONALES Y DE OTRO LUG.
CANTIDAD DE POBLACION

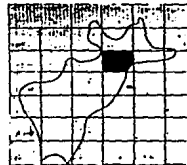
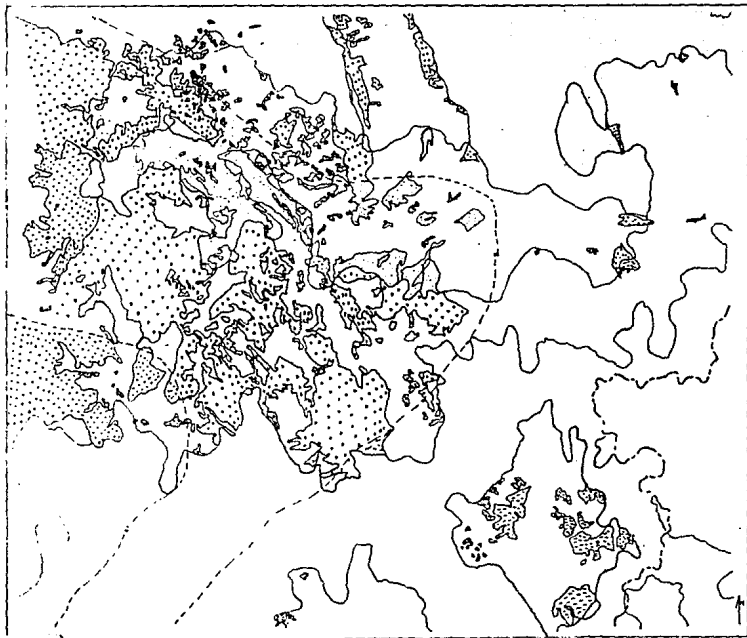


PROVINCIAS PARA EFECTOS DE TERRITORIO.
PLANO 9-10 C. 63 "BENVILLER"



...
 ...
 ...
 ...
 ...

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



1:100,000

BUNA PROYECCION

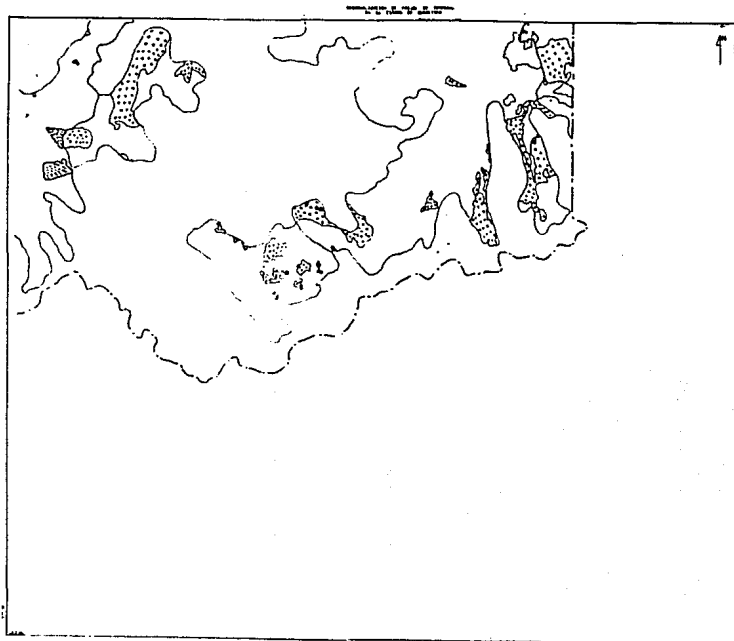
PROYECCION

EJES PROYECCION

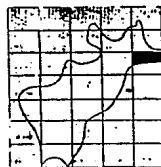
TIEMPOS PROYECCIONALES Y DE GRACIA

CENTROS DE PROYECCION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



PROYECTOS PARA FOLIO DE VENEZUELA
PLANO F-10-C



LEYENDA

BUENA PRODUCCION

PERIOMA PRODUCCION

BAJA PRODUCCION

TIERRAS PASTORILES Y DE OTRO USO

CONTORNOS DE POBLACION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PROVINCIAS PARA PAJES DE TEMPORAL
 PLANO 7-14-C '53 "CONVAL DE PIEDRAS"



TIPO DE SUELO
 NOMBRE DEL PAISAJE
 BARRIO DE LOCALIDAD
 TIPO DE VEGETACION Y DE CLIMA
 TIPO DE CULTIVO

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

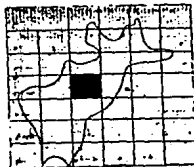
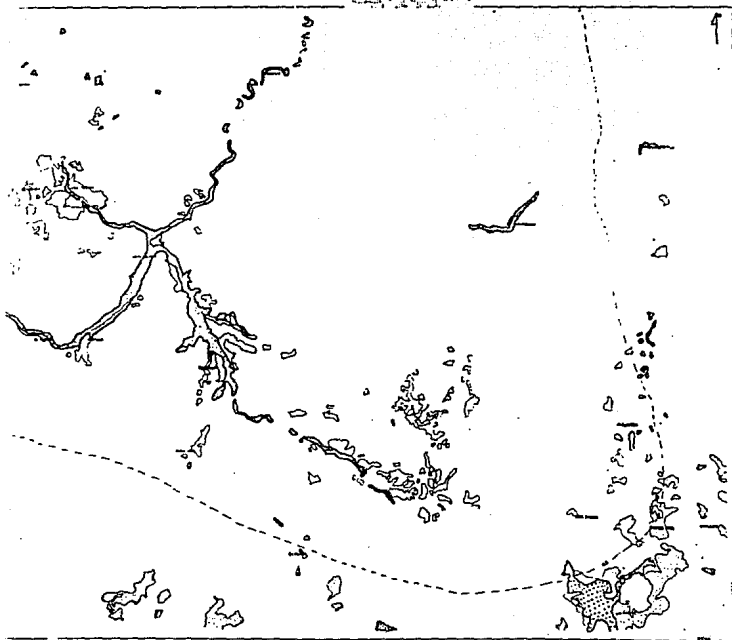


PROYECTOS

AREA PROYECTOS	10732 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.
DE BARRIO DE BARRIO	10000 Ha.

TEJES CON
FALLA DE ORIGEN

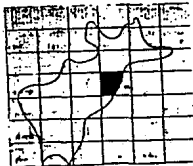
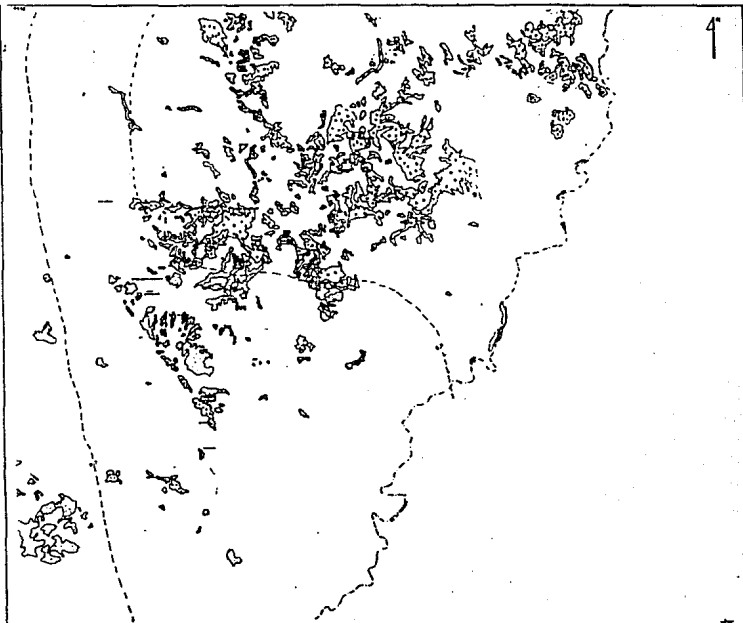
PROYECTOS PARA PEQUEÑA ESCALA DE TIEMPO
 PLANO P-116-C 57 "500 METROS TOPOGRÁFICO"



1:500.000

NUEVA PROYECCION [Symbol]
 ANTIGUA PROYECCION [Symbol]
 BARRIO PROYECCION [Symbol]
 TERMINO PROYECCION - 50 000 USG [Symbol]
 CRITERIO DE FABRICACION [Symbol]

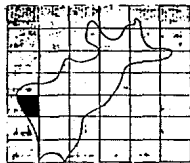
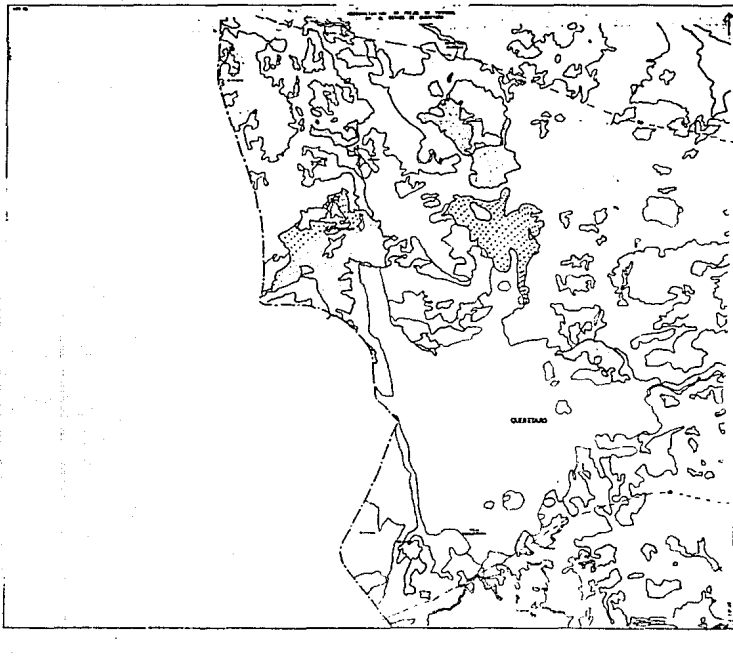
PROVINCIAS PARA FRIJOL DE TEPIC
PLANO 2-11-C DE "SAN JOSE"



SIMBOLOS

BUENA PRODUCCION	(.....)
PERIOMA PRODUCCION	(.....)
BAJA PRODUCCION	(.....)
TIEMPOS FORTALES + DE UNO AÑO	(.....)
CENTROS DE PoblACION	(.....)

PROYECTOS PARA EL PLAN DE ZONIFICACION
PLANO 1-1a-C DE "CALLE LINDA"



PROYECTOS PARA EL PLAN DE ZONIFICACION

PLANO 1-1a-C DE "CALLE LINDA"

PROYECTOS PARA EL PLAN DE ZONIFICACION

PLANO 1-1a-C DE "CALLE LINDA"

PROYECTOS PARA EL PLAN DE ZONIFICACION

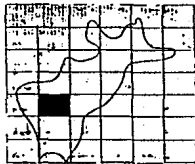
PLANO 1-1a-C DE "CALLE LINDA"

MAP OF THE WORLD



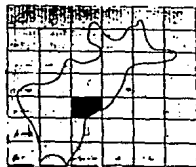
MAP OF THE WORLD
PLANT 7-10 F

71



MAP OF THE WORLD
PLANT 7-10 F
MAP OF THE WORLD
PLANT 7-10 F
MAP OF THE WORLD
PLANT 7-10 F
MAP OF THE WORLD
PLANT 7-10 F

PROYECTOS PARA FEJES DE TIEMPO
PLANO 7-16-C SU "TIGUISOULAP"

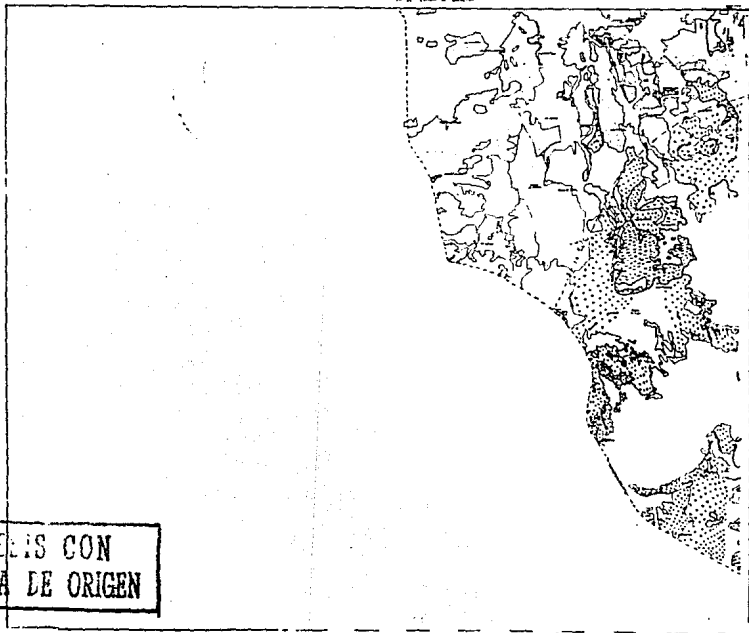


SIEMPRE

BUENA PRODUCCION
 MEDIA PRODUCCION
 BAJA PRODUCCION
 TIERRAS ANUNCIADAS Y DE OTRO USO
 CENTROS DE PRODUCCION

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MAPA DE LOS TIPOS DE TIERRAS
EN EL DISTRITO DE SAN CARLOS



TIERRAS CON
FALLA DE ORIGEN

PROYECTO DE LEY DE TIERRAS
PLANO 7-10 C 75

TIERRAS CON FALLA DE ORIGEN
TIERRAS CON FALLA DE ORIGEN
TIERRAS CON FALLA DE ORIGEN
TIERRAS CON FALLA DE ORIGEN
TIERRAS CON FALLA DE ORIGEN





100/100/100

DUNA PROTECCION

PERIFERIA PROTECCION

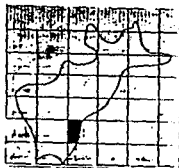
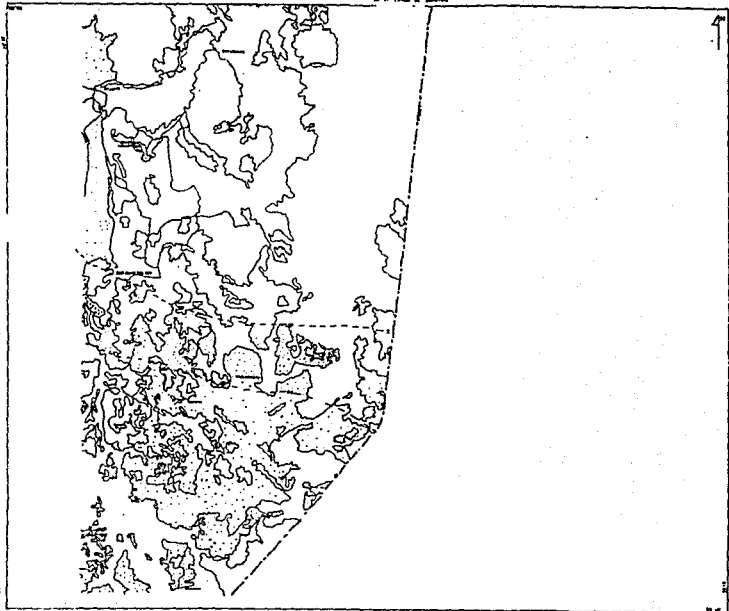
DUNA PROTECCION

TIERRAS PROTECCIONALES Y DE OTRO USO

CLAYERS DE PROTECCION

ILLIS CON
 FALLA DE ORIGEN

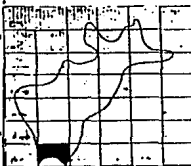
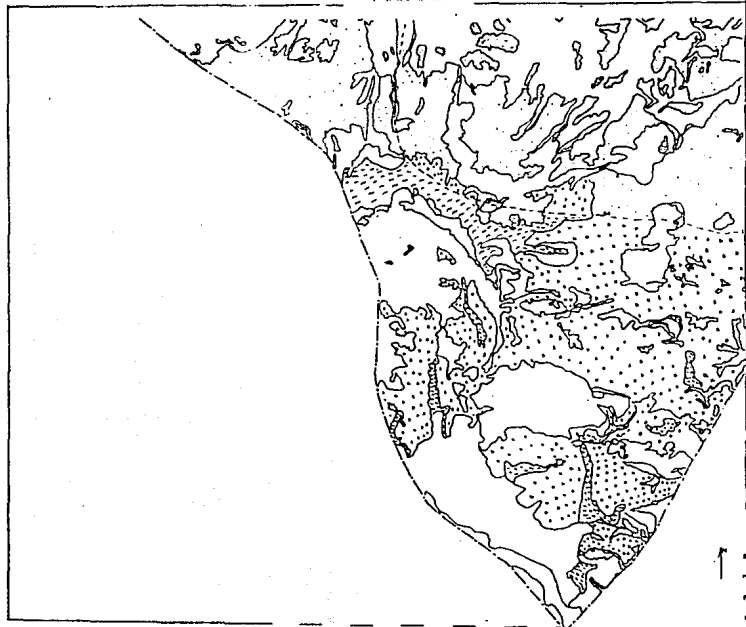
INDICACIONES DE FALLAS DE TENSION
 PLANO 9-10-C 77 - LAS JARAS, RIO



Simbología

BLOQUE PLEGADO
 VERDEMA PRESION
 BLOQUE PRESION
 LINEAS FRICCIONALES Y DE OTRAS FALLAS
 LINEAS DE PRESION

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



↑

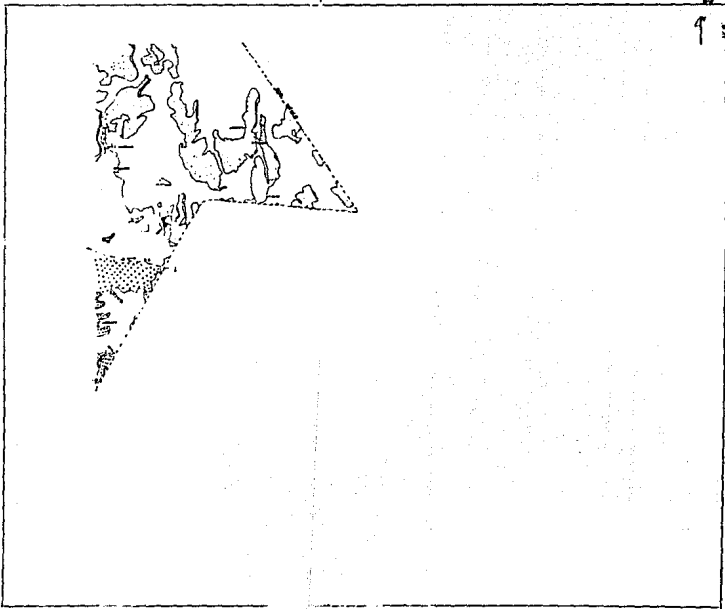
ALTA PRODUCCION

MODERNA PRODUCCION

BAJA PRODUCCION

ESQUEMA PRODUCCION Y DE USO DEL SUELO

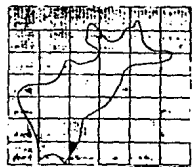
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



↑

78

MAPA DE FALLAS DE ORIGEN
PLANO 7 DE C. DE MEXICO



LEYENDA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

VII CONCLUSIONES

En base al trabajo realizado, es posible establecer -- las siguientes conclusiones.

1.- Del análisis realizado se establecieron tres provincias -- agronómicas de buena, media y baja productividad las cuales -- parece que no manifiestan su potencial productivo por proble-- mas sociales.

2.- Una regionalización de cultivos debe considerar al produc-- tor como ente social y participativo para delimitar adecuada-- mente factores que influyen en el rendimiento.

3.- La transferencia de tecnología en una región potencialmen-- te productiva debe de realizarse de una forma real y adecuada a la zona.

4.- En el establecimiento de paquetes tecnológicos para el in-- cremento de la producción por unidad de superficie en las zo-- nas de buena productividad, deben de sensibilizar al produc-- tor para que este eleve su nivel de bienestar social mediante la retención de excedentes.

5.- Es necesario el establecimiento de un programa que impli-- que un diagnóstico y genere alternativas de solución para la situación de los productores temporaleros a fin de reducir --

costos de producción, dependencia tecnológica y aumentar la -
productividad.

6.- Los objetivos establecidos, para realizar el presente traba
bajo se cumplieron dando como resultado que el factor social
influye tanto como los factores agroclimáticos en la produc--
ción del cultivo del frijol.

VII BIBLIOGRAFIA

- 1.- DAVY, EG, MATTE, F. AND SALOMN, S 1976. AN EVOLUTION DE CLIMATE AND WATER RESORCES FOR DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE SUDANE SAHELIAN OF WEST AFRICA.
WORLD METEOROLOGICAL. ORGANIZATION.
- 2.- DE FINA. L. A. Y RAVELLO. A . 1973. CLIMATOLOGIA Y FENOLOGIA AGRICOLA ED. UNIVERSITARIA BUENOS AIRES ARGENTINA.
- 3.- EASTIN. JD. 1972 PROC ANNU CORN SORGHUM RES. CONF. 27,7,17.
- 4.- EVANS Y I.F. WARDLAW. 1976 ASPECTOS DE FISIOLOGIA COMPARATIVA DEL -- GRANO, DIVISION OF PLANT INDUSTRY, CSIRO CANBERRA, A.C.T., AUSTRALIA. ADVANCES IN AGRONOMY 28:301-350.
- 5.- FAO 1978. REPORT ON AGRO-ECOLOGICAL ZONES PROJET VOL. 1 METHODOLOGY AND RESULTS FOR AFRICA WORLD. SOIL RESOURCES REPORT 48, ROME.
- 6.- FAO 1981. REPORT ON THE AGRO-ECOLOGICAL ZONES PROJET. VOL. 3 METHODOLOGY AND RESULTS FOR SOUTH AND CENTRAL AMERICA. WORLD SOIL RESOURCES - REPART 48/3. ROME.
- 7.- FRERE, M. 1984. ECOLOGICAL ZONES AND PRODUCTION OF SORGHUM AND MILLET IN THE SEMI ARID TROPICS, CENTER INDIA.
- 8.- INEGI 1986. SINTESIS GEOGRAFICA, NOMENCLATOR, Y ANEXO CARTOGRAFICO -- DEL ESTADO DE QUERETARO, MEXICO.
- 9.- INEGI 1992. BIOSA, BOLETIN DE INFORMACION OPORTUNA DEL SECTOR ALIMENTARIO.
- 10.- INEGI 1986. CARTAS. TOPOGRAFICAS, EDAFOLOGICAS, USO ACTUAL ESCALA -- 1:250 000 y 1:50 000. SPP, MEXICO, D.F.
- 11.- INEGI 1988. ABASTO Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS BASICOS. FRIJOL, MEXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 12.- INEGI 1991. EL SECTOR ALIMENTARIO EN MEXICO, CONAL, MEXICO, D.F.
- 13.- MORA. M.L. (ET-AL) 1992. REGIONALIZACION DE MAIZ EN EL ESTADO DE --
QUERETARO. INIFAP - SARH.
- 14.- MORAN J. M. AND MORGAN .H.D. 1977. RECENT TRENDS IN HEMISPHERIC TEM-
PERATURE AND GROWING SEASON INDICES IN WISCOIN, AGRIC. METEOROL. 18:1-8
- 15.- NEILD. R.E. AND GREIG.S.K. 1972 AN AGECLIMATIC PROCEDURE TO DETER--
MINE GROWING SEASON FOR VEGETALES. AGRIC. METOROL. 27:79-88
- 16.- ORTIZ. S.C. A. 1974. EVALUACION DE TIERRAS SEGUN SU PRODUCCION DE --
MAIZ EN EL AREA DE INFLUENCIA DE CHAPINGO. TESIS DE MAESTRIA EN CIEN--
CIAS. COLEGIO DE POSGRADUADOS. CHAPINGO, MEXICO.
- 17.- ORTIZ S. C.A. 1982 APUNTES DE AGROMETEOROLOGIA. DEPTO. DE SUELOS --
UACH. CHAPINGO, MEXICO.
- 18.- ORTIZ. S.C.A. 1982. ELEMENTOS DE AGROMETEOROLOGIA CUANTITATIVA CON -
APLICACIONES EN LA REPUBLICA MEXICANA. DEPTO. DE SUELOS UACH. CHAPIN--
GO, MEXICO.
- 19.- PARSONS. B.D. 1991. FRIJOL .ED. TRILLAS, MEXICO, D.F.
- 20.- SARH. 1992. ESTADISTICA DE PRODUCCION 1942-1991, SUBDELEGACION DE --
AGRICULTURA. EDO. DE QUERETARO.
- 21.- SARH 1991. PRIMER SIMPUSIUM NACIONAL DE FRIJOL. DURANGO, MEXICO.
- 22.- SORIA (ET-AL). LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL ESTADO DE QUERETARO.
MEMORIA TECNICA INIFAP - GTO.
- 23.- TAYLOR. J.A. 1967. GROWINGS SEASON AS AFFESCIED BY LAND ASPECT AND
SOIL TEXTURE IN : WEATHER AND AGRICULTURE, SYMPOSIUM PUBLICATIONS DI--
VISION PERGAMON PRESS. LONDON.
- 23.- VILLALPANDO I. J.F. 1984. METODOLOGIA DE INVESTIGACION EN AGROMETEO-
ROLOGIA. CURSO DE ORIENTACION PARA ASPIRANTES A INVESTIGADORES DEL --
INIFAP. SARH. MIMEOGRAFIADO.
- 24.- VILLALPANDO.I.F. 1985. TALLER SOBRE METODOLOGIA DE INVESTIGACION EN
AGROCLIMATOLOGIA SARH-INIFAP.