
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



“PROYECTO DE LA PERFORACION DE
UN POZO PROFUNDO, EN EL
MUNICIPIO DE UNION DE TULA”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N:

JORGE GONZALEZ ZARATE
FILIBERTO DE LA CRUZ GONZALEZ
IGNACIO BAÑUELOS VALERA
ALEJANDRO TORRES MORA

GUADALAJARA, JALISCO

1993

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0070/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ENERO 30 de 1992

C. PROFESORES:

ING. JOSE FLORES SANDOVAL, DIRECTOR
ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, ASESOR
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" PROYECTO DE LA PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO, EN EL MUNICIPIO DE UNION DE TULA "

presentado por el (los) PASANTE (ES) FILIBERTO DE LA CRUZ GONZALEZ,
IGNACIO BANUELOS VALERA, ALEJANDRO TORRES MORA Y JORGE GONZALEZ ZARATE

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA

mam



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número .0070/92

ENERO 30 de 1992

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
FILIBERTO DE LA CRUZ GONZALEZ, IGNACIO BAÑUELOS VALERA, ALEJANDRO
TORRES MORA Y JORGE GONZALEZ ZARATE

titulada:

" PROYECTO DE LA PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO,
EN EL MUNICIPIO DE UNION DE TULA "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. JOSE FLORES SANDOVAL

ASESOR

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número

I N D I C E G E N E R A L

<u>RESUMEN</u>	Pág.
I.- INTRODUCCION. - - - - -	2
II.- OBJETIVO. - - - - -	2
III.- HIPOTESIS.- - - - -	3
IV.- REVISION DE LITERATURA. - - - - -	4
CLIMATOLOGICAS. - - - - -	4
EDAFOLOGICAS. - - - - -	4
FISIOLOGICAS. - - - - -	5
TECNICAS DE RIEGO.- - - - -	5
V.- MATERIALES Y METODOS. - - - - -	7
LOCALIZACION DEL AREA.- - - - -	7
CLIMATOLOGIA AGRICOLA.- - - - -	7
GENERALIDADES. - - - - -	7
DATOS METEOROLOGICOS.- - - - -	8
CLASIFICACION DEL CLIMA. - - - - -	8
ANALISIS DEL CLIMA EN RELACION A LA AGRICULTURA DE RIEGO. -	8
AGRICULTURA.- - - - -	16
SISTEMA DE EXPLOTACION. - - - - -	14
CULTIVOS. - - - - -	14
GANADERIA.- - - - -	14
SISTEMAS DE EXPLOTACION.- - - - -	14
ESPECIES Y RAZAS EXISTENTES.- - - - -	15
SUELOS. - - - - -	15
DESCRIPCION GENERAL DE LOS SUELOS - - - - -	15
INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELO	23
DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO. - - - - -	24
CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS PARA FINES DE RIEGO. - -	25
SUPERFICIE POR SERIES Y CLASES AGRICOLAS PARA FINES DE --	25
RIEGO. - - - - -	28

I N D I C E G E N E R A L

<u>RESUMEN</u>	P&g.
I.- INTRODUCCION. - - - - -	2
II.- OBJETIVO. - - - - -	2
III.- HIPOTESIS.- - - - -	3
IV.- REVISION DE LITERATURA. - - - - -	4
CLIMATOLOGICAS. - - - - -	4
EDAFOLOGICAS. - - - - -	4
FISIOLOGICAS. - - - - -	5
TECNICAS DE RIEGO.- - - - -	5
V.- MATERIALES Y METODOS. - - - - -	7
LOCALIZACION DEL AREA.- - - - -	7
CLIMATOLOGIA AGRICOLA.- - - - -	7
GENERALIDADES. - - - - -	7
DATOS METEOROLOGICOS.- - - - -	8
CLASIFICACION DEL CLIMA. - - - - -	8
ANALISIS DEL CLIMA EN RELACION A LA AGRICULTURA DE RIEGO. -	8
AGRICULTURA.- - - - -	14
SISTEMA DE EXPLOTACION. - - - - -	14
CULTIVOS. - - - - -	14
GANADERIA.- - - - -	14
SISTEMAS DE EXPLOTACION.- - - - -	14
ESPECIES Y RAZAS EXISTENTES.- - - - -	15
SUELOS. - - - - -	15
DESCRIPCION GENERAL DE LOS SUELOS - - - - -	15
INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELO	23
DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO. - - - - -	24
CLASIFICACION AGRICOLA DE SUELOS PARA FINES DE RIEGO. - -	25
SUPERFICIE POR SERIES Y CLASES AGRICOLAS PARA FINES DE --	
RIEGO. - - - - -	28

IRRIGACION. - - - - -	29
CALIDAD DE AGUA PARA FINES DE RIEGO.- - - - -	29
COMENTARIOS.- - - - -	29
DRENAJE AGRICOLA. - - - - -	29
DRENAJE SUPERFICIAL.- - - - -	29
MANTO FREATICO. - - - - -	29
DRENAJE SUBTERRANEO.- - - - -	30
CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE SUELOS.- - - - -	30
CULTIVOS RECOMENDABLES. - - - - -	30
TECNICAS DE CULTIVO.- - - - -	30
RIEGO. - - - - -	30
FERTILIZACION. - - - - -	33
MEJORAMIENTO DE SUELOS SALINO Y/O SODICOS.- - - - -	35
DRENAJE AGRICOLA. - - - - -	35
CONTROL DE LA EROSION.- - - - -	35
GANADERIA. - - - - -	36
SILVICULTURA.- - - - -	36
VI.- RESULTADOS. - - - - -	37
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE RIEGO. - - - - -	37
SELECCION DE CULTIVOS. - - - - -	37
LAMINAS DE RIEGO Y NUMERO DE RIEGOS. - - - - -	37
CALCULO DEL GASTO SEGUN MAXIMA LAMINA DE RIEGO A APLICAR. - - - - -	38
VOLUMEN POR HECTAREA. - - - - -	38
GASTO MAXIMO EN LA LINEA PRINCIPAL DE CONDUCCION/RIEGO. - - - - -	38
SELECCION DEL SISTEMA DE RIEGO. - - - - -	39
GENERALIDADES. - - - - -	39
ANALISIS DEL SISTEMA DE RIEGO.- - - - -	40
TRAZO DEL SISTEMA DE RIEGO POR TUBERIA. - - - - -	40

ELEMENTOS DEL SISTEMA DE RIEGO POR TUBERIA. - - - - -	40
EQUIPO DE BOMBEO PARA POZO PROFUNDO. - - - - -	42
VII.- CONCLUSIONES. - - - - -	52
VIII.- RECOMENDACIONES.- - - - -	53
IX.- BIBLIOGRAFIA.- - - - -	54

INDICE DE FIGURAS

LOCALIZACION DE VIAS DE COMUNICACION. - - - - -	10
ISOYETAS MEDIAS ANUALES EN M.M.- - - - -	11
GRAFICA DE PRECIPITACION. - - - - -	12
CLAVES DEL CUADRO DEL CALCULO DE CLIMA. - - - - -	13
USO DEL SUELO. - - - - -	20
MEDIO FISICO MUNICIPAL.- - - - -	21
MEDIO AMBIENTE. - - - - -	22

INDICE DE CUADROS

CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS:

ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. SEPARACION A/C 45 MTS. - - - - -	46
ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. SEPARACION DE LINEAS A 45 MTS. - - - - -	47
ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. ACOMODO A/C 45 MTS. - - - - -	48
ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. ACOMODO A CADA 54 MTS.- - - - -	49
ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. ACOMODO A CADA 63 MTS.- - - - -	50
ASPERSOR DE 9.8 L.P.S. ACOMODO A CADA 63 MTS.- - - - -	51
PLANO DEL PROYECTO. - - - - -	56

CON PROFUNDO CARIÑO Y VERDADERA GRATITUD

A MIS PADRES: FRANCISCO DE LA CRUZ MARGAR
RO Y ANGELA GONZALEZ MONTES.

A MIS HERMANOS, MARIA, CIRILA Y JUAN BERB
NARDINO, CON QUIENES COMPARTIU CON MIS ANA
HELOS Y LOGROS OBTENIDOS.

A MI ESPOSA GLORIA CERNAS ISABELES, Y A -
MIS HIJOS: ELOY FILIBERTO, MAURA CAROLIN
NA, MIDORY Y AARON HERNAN, QUIENES HOY -
DIA, COMPARTEN MIS METAS ALCANZADAS.

FILIBERTO

CON PROFUNDO CARIÑO Y VERDADERA GRATITUD
A MIS PADRES: AMADOR BAÑUELOS MONTES Y -
ABIGAIL VALERA GUITRON.

A MI ESPOSA SILVIA GOMEZ ANDRADE Y A MIS
HIJOS: IGNACIO, JUAN RAMON Y GERARDO, CON
QUIENES HE COMPARTIDO TODOS MIS LOGROS Y
METAS.

IGNACIO

CON AGRADECIMIENTO Y CARIÑO,
DEDICO LA PRESENTE A MIS PA-
DRES MARCIANO TORRES TOVAR Y
PETRA MORA TORRES; MI PADRE
AUNQUE NO SE ENCUENTRA CON -
NOSOTROS, SE LE RECUERDA CON
ADMIRACION Y CARIÑO, YA
QUE GRACIAS A SU ESFUERZO, -
HICIERON POSIBLE LA TERMINA-
CION DE MI CARRERA.

A MIS HERMANOS, ISABEL, REY-
NALDA, VICTORIA Y ESTEBAN, -
CON AGRADECIMIENTO POR SU A-
POYO BRINDADO.

A MI ESPOSA, AURELIA PELAYO
GOMEZ Y A MIS HIJOS ALEJANDRO
Y ANAIS, CON RESPETO Y ADMIRA
CION.

ALEJANDRO

CON PROFUNDO CARIÑO, AGRADEC
CIMIENTO Y VENERACION, A MIS
QUERIDOS PADRES, SR. CARLOS
GONZALEZ CHAVARIN Y SRA. MA-
RIA DE JESUS ZARATE COBIAN.

A MIS HERMANOS CARLOS, RAUL,
EVELIA , LUZ, JUAN MANUEL,
MARIA SOLEDAD Y RODOLFO, CON
AGRADECIMIENTO Y CARIÑO.

JORGE

A NUESTRA FACULTAD DE AGRONOMIA, - - -
POR HABERME PERMITIDO ADQUIRIR LOS CONO
CIMIENTOS PARA MI FORMACION PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS, QUE CON SU ESFUERZO Y ~~SE~~
DEDICACION, ME FORMARON CON PARTE DE --
SUS CONOCIMIENTOS, PARA LA TERMINACION
DE MI CARRERA.

A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS, ING. JOSE
FLORES SANDOVAL Y ASESORES, ING. RUBEN
ORNELAS REYNOSO E ING. EDUARDO RODRIGUEZ
DIAZ, POR SUS VALIOSOS COMENTARIOS
Y SUGERENCIAS PARA LA REALIZACION DE LA
PRESENTE.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO, POR SU APO
YO BRINDADO EN LA REALIZACION DEL PRE--
SENTE TRABAJO.

FILIBERTO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA Y A LA FACULTAD -
DE AGRONOMIA, QUE COMO INSTITUCIONES, ME PERMITIE-
RON TENER LA GRAN OPORTUNIDAD DE LOGRAR INCORPO--
RARME A LA SOCIEDAD, EN FORMA PRODUCTIVA.

A MIS MAESTROS, PORQUE CUMPLIERON CABALMENTE CON
SU IMPORTANTE FUNCION DE TRANSMITIR LOS CONOCI- -
MIENTOS.

A MI HERMANO GUSTAVO, POR SU IMPORTANTE APOYO EN
EL DESARROLLO DE MIS ACTIVIDADES PROFESIONALES.

IGNACIO

A MI ESCUELA FACULTAD DE AGRONOMIA, POR HABER -
SIDO EL ALMA MATER DE MI FORMACION PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS, QUE CON SU ESFUERZO Y DEDICACION,
CONTRIBUYERON EN LA TERMINACION DE MI CARRERA.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO, POR SU APOYO BRINDA
DO, EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

A NUESTRO DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS, ING. JO-
SE FLORES SANDOVAL, ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ
E ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, POR SUS ACERTADOS
CONOCIMIENTOS Y SUGERENCIAS, EN LA REALIZACION -
DE LA PRESENTE.

ALEJANDRO

A MI ESCUELA, LA FACULTAD DE AGRONOMIA, -
POR HABERME PERMITIDO ADQUIRIR LOS CONOCI-
MIENTOS PARA MI FORMACION PROFESIONAL.

A MIS MAESTROS, QUE CON SU ESFUERZO Y DEDI-
CACION, ME FORMARON CON PARTE DE SUS CONO-
CIMIENTOS, PARA LA TERMINACION DE MI CARRE-
RA.

A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS, ING. JOSE FLO-
RES SANDOVAL Y ASESORES, ING. RUBEN ORNELAS
REYNOSO E ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, POR
SUS VALIOSOS COMENTARIOS Y SUGERENCIAS PARA
LA REALIZACION DE LA PRESENTE.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO, POR SU APOYO
BRINDADO EN LA REALIZACION DEL PRESENTE --
TRABAJO.

JORGE

RESUMEN

El área de este estudio, presenta condiciones óptimas para el establecimiento de la zona de riego que aquí se especifica, por lo que su ejecución garantiza la inversión a mediano plazo, a la vez que representa una importante fuente de ingresos, tanto para los productores beneficiados directamente con el proyecto como para el resto del área de influencia; en virtud de que al funcionar el área de riego, con las características deseadas, permite diversificar más los cultivos a la vez que se tiene mayor seguridad en el incremento de la producción y productividad, fundamentada en la aplicación de una tecnología más sofisticada y adecuada a las condiciones y características del proyecto productivo, que además de los beneficios descritos - aportaría elementos de juicio que indudablemente servirán de apoyo a la planeación futura de proyectos de Irrigación.



BIBLIOTECA CENTRAL

I.- INTRODUCCION

Dadas las condiciones agrometeorológicas que rigen en la zona de estudio, se puede determinar que la precipitación pluvial es irregular e insuficiente para el establecimiento y desarrollo de los cultivos básicos.

De ahí, el interés y la necesidad de elaborar un documento, que nos permita encontrar alternativas de solución, en cuanto a la explotación comercial de cultivos, variedades de semillas, planeación en trabajos para conservación de suelos, irrigación, drenaje agrícola y la apertura de áreas al cultivo básico alimenticio, mediante los cuales puedan aportar volúmenes de granos, disminuyendo en esta medida el déficit alimentario y con ésto, elevar el aspecto socio-económico de la población rural.

De lo anterior y tomando en consideración las actuales consecuencias en la agricultura temporalera, un grupo de productores del ejido Unión de Tula, municipio del mismo nombre, en el Estado de Jalisco, solicitó al Gobierno Federal y Estatal, el presente estudio para la perforación de un POZO PROFUNDO y mediante éste, incorporar aproximadamente 76-00 Has. al Sistema de Riego.

II.- OBJETIVOS

La finalidad primordial de este estudio, es proporcionar a los interesados en la continuidad de estos trabajos; elementos que les proporcionen y les faciliten el ajuste y adecuación de los recursos técnicos, físicos y humanos para la mejor planeación de los proyectos de irrigación, que en lo sucesivo se realicen, es decir, que la aportación que realizamos con la elaboración de este trabajo, sirva de consulta para llevar a efecto una mayor concepción de los aspectos cuantitativos y cualitativos, tendientes a un óptimo aprovechamiento derivado de una mejor planeación y diversificación de cultivos, así como el uso adecuado y racional de los suelos, lo que sin duda coadyuvará hacia una mejor producción y productividad, y elevará el nivel de vida del medio rural.

III.- HIPOTESIS

Los estudios agrológicos, elaborados con mayor precisión, permiten y proporcionan elementos que nos indican la orientación que debemós dar para la implementación y ejecución de Proyectos de Irrigación rentables y productivos.

IV.- REVISION DE LITERATURA

En este capítulo, se citan algunas consideraciones técnicas, como: climáticas, edafológicas, fisiológicas y de técnicas de riego, que sirvieron de base para la elaboración de este estudio.

4.1.- Climatológicas

Es conveniente conocer, además de los valores medios de temperatura de una zona agrícola, las temperaturas máximas y mínimas, las oscilaciones diurnas y anuales, etc., las cuales actúan marcadamente sobre las plantas, constituyendo factores limitantes de la extensión geográfica de los cultivos (**Torres Ruiz, 1983**).

Los factores climatológicos importantes que afectan el desarrollo del suelo, son: la precipitación y la temperatura.

El clima también influye de manera indirecta en el desarrollo del suelo, al determinar la vegetación natural. Por ello no es sorprendente que se encuentren muchos paralelismos en la distribución de clima, vegetación y suelos en la superficie terrestre (**Foth, 1987**).

4.2.- Edafológicas

FLUVISOLS. Características generales: suelos desarrollados de depósitos aluviales recientes, que no tienen más horizontes de diagnóstico (a menos que estén enterrados por 50 cm. o más de material nuevo) que un horizonte A ócnico o umbrico, un horizonte Hístico o un horizonte sulfúrico (**Patrick, 1984**).

En cuanto a la clasificación de suelos, según su capacidad, éstos se consideran de 2a. clase, caracterizándose por no presentar limitaciones acentuadas para el desarrollo de cultivos, únicamente es necesario elegir las plantas a sembrar. (**SARE, 1982**).

Hablando en forma estricta del nombre de la clase, sólo describe la distribución del tamaño de las partículas (**Foth, 1987**).

4.3.- Fisiológicas

Debe mantenerse una adecuada provisión de cada nutriente en el suelo. Además, esta provisión ha de hacerse según una **tasa** conveniente de asimilación, para el desarrollo normal de las plantas. Esto extraña una transferencia -- más o menos compleja a la solución del suelo y a las -- plantas, pareciendo participar esta última en fenómenos distintos a los de una mera absorción.

También es precisa una proporción adecuada de nutrien-- tes, para que la concentración total de nutrientes asimilables sea vital. Tal **equilibrio**, tiende a asegurar -- las condiciones fisiológicas deseables, necesarias para la próspera producción de las plantas. El **pH** de la solu-- ción del suelo que influencia profundamente muchos de -- los procesos importantes del suelo y de la planta, tienen importancia crítica en estos ajustes. Todos éstos -- aspectos deben tenerse en cuenta, para tener éxito en -- el manejo de los suelos. (Buckman y Brady. 1966).

4.4.- Técnicas de Riego

El sistema de riego a utilizar en este proyecto, es el de riego por aspersión, el cual consiste básicamente en una fuente de agua, que en este caso sería un pozo profundo, una unidad de bombeo y un sistema de conducción a través de tuberías, y un sistema mediante el cual se lanza el agua al aire, para que caiga en forma de asper-- sión, éste es a través de rociadores giratorios, que -- consisten en unos boquereles inclinados, montados en un soporte, que se hace girar sobre un eje vertical, median-- te la acción de una válvula de martillo. (Bruce Withers/ Stanley Vipond, 1986).

Balances de agua en el suelo. Sabemos que el objeto del riego, es el de suministrar a la planta el agua que necesita, en las épocas en que no es suficiente el caudal precipitado. (F. Domínguez García - Tejero, 1971).

Eficiencia de Riego. El déficit de agua que se haya calculado para el ciclo de riegos, no es la que ha de ser incorporada al regar la tierra, siendo preciso incrementarla con las inevitables pérdidas por percolación y escorrentía. (F. Domínguez García - Tejero, 1971).

V.- MATERIALES Y METODOS

5.1.- Localización del Area

La zona de estudio del Proyecto "Unión de Tula", comprende una superficie de 76-00 hectáreas, que se ubican geográficamente bajo las siguientes coordenadas:

Latitud N $19^{\circ}57'36''$

Longitud W $104^{\circ}17'20''$

A.S.N.M. 1345 Metros

Políticamente se localiza dentro del ejido Unión de Tula, en el Municipio del mismo nombre, al Suroeste de la capital del Estado. Sus límites son con terrenos del mismo ejido hacia los cuatro puntos cardinales.

En cuanto a la influencia de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la zona está comprendida dentro de la Región que asiste técnicamente el Distrito de Desarrollo Rural No. V, cuya Jefatura se ubica en la población de El Grullo, Jalisco y dispone de una Jefatura de Centro de Apoyo en la población de Unión de Tula.

5.2.- Climatología Agrícola

5.2.1.- Generalidades

Para lograr la clasificación climática y análisis -- del clima con relación a la agricultura, se efectuó revisión de la red climatológica existente en la región, a fin de obtener la información más precisa y representativa de las condiciones ambientales del -- área del proyecto.

Cabe mencionar, que al respecto, se tiene conocimiento de la falta de registros completos, por lo que se determinó utilizar la estación meteorológica (Termopluiométrica), instalada en la población de Unión de Tula, misma que se conoce con el mismo nombre y que representa un período de observación de 9 años - (1981-1989).

La estación mencionada, se ubica bajo las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud $19^{\circ}57'$
 Longitud $104^{\circ}16'$
 A.S.N.M. 1350 metros

5.2.2.- Datos Meteorológicos

Precipitación media anual	793.2 mm.
Temperatura media anual	20.8 oC.
Temperatura media del mes más frío	16.2 oC.
Temperatura media del mes más caliente	24.0 oC.

Precipitación. La distribución de la humedad en el transcurso del año, define un periodo húmedo correspondiente a los meses de Junio a Septiembre, cuando precipita el 80 % de las lluvias totales (634.5 mm); y un periodo seco de 8 meses, de Octubre a Mayo.

Temperatura. De los valores medios mensuales, se observa una oscilación de 7.7 oC. entre la temperatura media más baja que ocurre en el mes de Enero y la media mensual alta, que se presenta en el mes de Junio.

5.2.3.- Clasificación del Clima

Para la determinación del clima, se realizaron los cálculos considerados en el método del segundo sistema del Dr. C.W. Thornthwaite, obteniendo la siguiente fórmula climática:

$$C1 \text{ dB}4' \text{ A}'$$

Lo que se interpreta como sigue:

"Clima semiseco con moderada demasía de agua estival, templado cálido con baja concentración de calor en verano.

5.2.4.- Análisis del Clima en relación a la Agricultura de Riego

La zona de estudio dispone de un periodo húmedo, co-

respondiente al ciclo vegetativo de Primavera-Verano en donde se observa que existe suficiente humedad para el desarrollo y crecimiento de las plantas cultivadas. sin embargo, el inicio del establecimiento de los cultivos, sobre todo estos últimos años, requieren de riego de punteo y auxilio, para asegurar la producción agrícola.

En cuanto al período seco, definitivamente se requiere proporcionar riego completo para cualquier tipo de vegetal, si se quiere dar un uso intensivo al terreno y lograr dos cosechas.

Por otro lado, la temperatura, su marcha en el transcurso del año, nos dá idea de las bondades ambientales que este elemento del clima proporciona a la zona, por lo que se puede decir, que prosperan diversas especies y variedades de plantas.

FIG. No.1 LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION

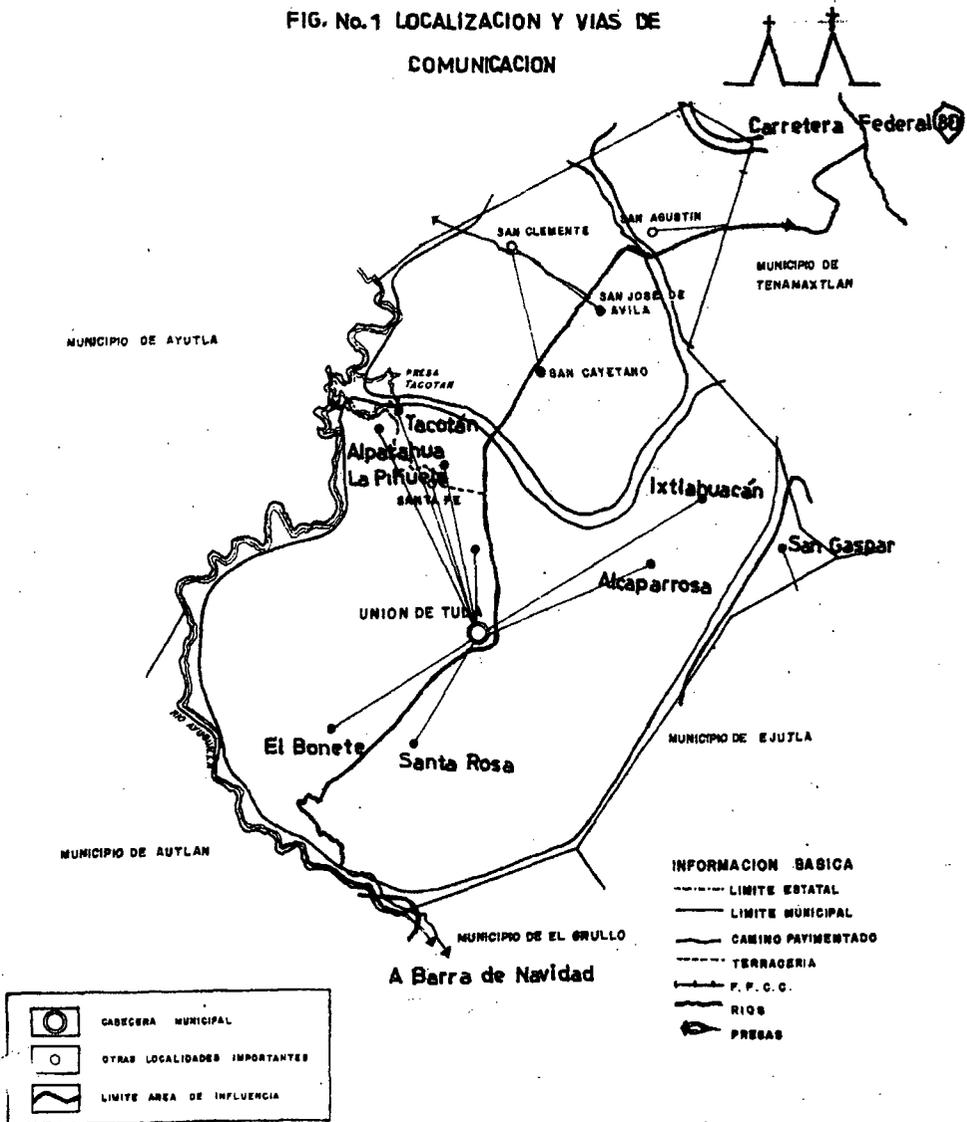
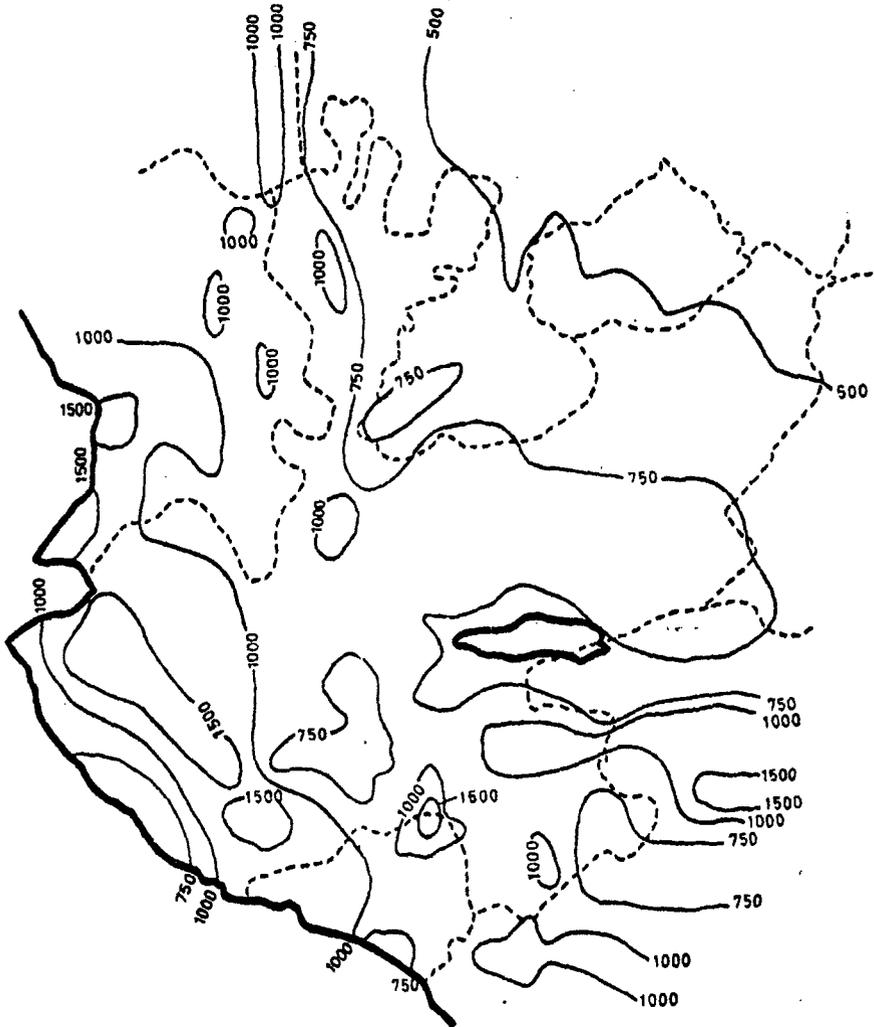
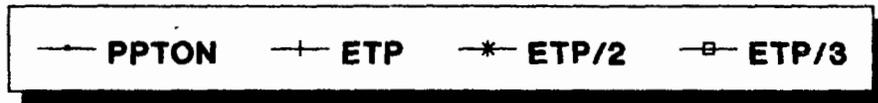
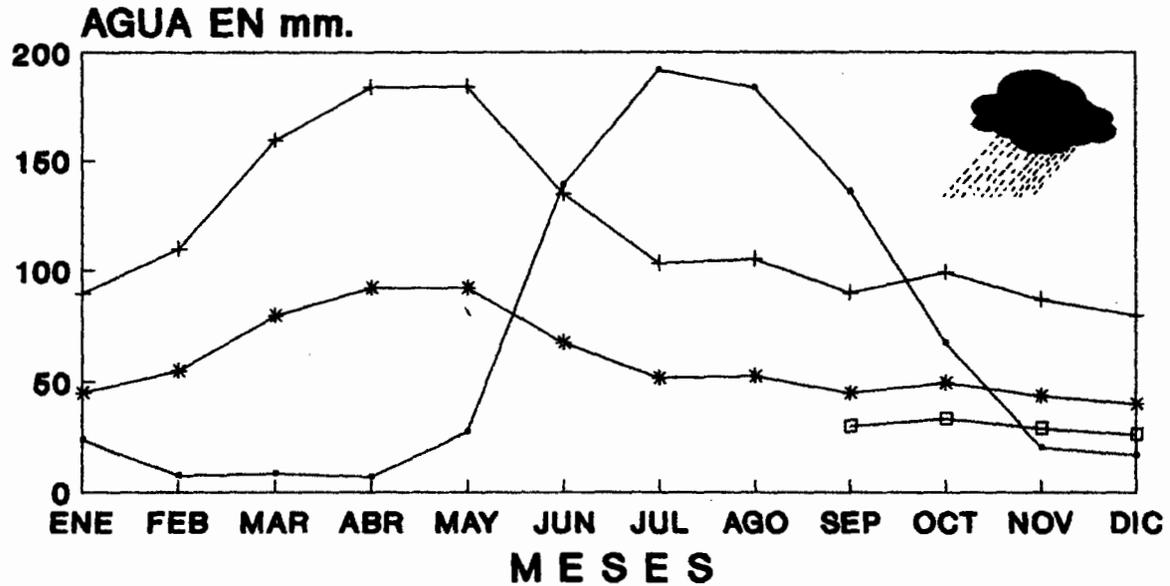


FIG. No. ISOYETAS MEDIAS ANUALES EN M. M.



ESTACION UNION DE TULA ESTACION DE CRECIMIENTO 50%



CLAVES DEL CUADRO DEL CALCULO DEL CLIMA

- 1) TE TEMPERATURA MEDIA EN GRADOS CENTIGRADOS
- 2) PR PRECIPITACION MEDIA EN CENTIMETROS
- 3) ICM INDICE DE CALOR
- 4) EV EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL CORREGIDA EN CENTIMETROS
- 5) FC FACTOR DE CORRECCION POR LATITUD
- 6) EP EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL CORREGIDA EN CENTIMETROS
- 7) MH MOVIMIENTO DE HUMEDAD EN EL SUELO EN CENTIMETROS
- 8) HA HUMEDAD ALMACENADA EN EL SUELO EN CENTIMETROS
- 9) DA DEMASIA DE AGUA EN CENTIMETROS
- 10) DE DEFICIENCIA DE AGUA EN CENTIMETROS
- 11) ER EVAPOTRANSPIRACION REAL EN CENTIMETROS
- 12) ES ESCURRIMIENTO EN CENTIMETROS
- 13) RP RELACION PLUVIAL
- 14) IH INDICE DE HUMEDAD EN TANTO POR CIENTO
- 15) IA INDICE DE ARIDEZ EN TANTO POR CIENTO
- 16) IP INDICE PLUVIAL EN TANTO POR CIENTO
- 17) CT CONCENTRACION TERMICA EN VERANO EN TANTO POR CIENTO



BIBLIOTECA CENTRAL

5.3.- Agricultura

5.3.1.- Sistemas de Explotación

En la zona de estudio, actualmente se realiza un Sistema de Explotación Agrícola, bajo condiciones de temporal, con un solo cultivo en el ciclo agrícola P.V. (el maíz), en el 100 % de los terrenos.

La agricultura que se practica es cíclica, dando uso al terreno una vez al año en toda la superficie del proyecto.

Se desarrolla un nivel de manejo de cultivo, considerado como medio, ya que se efectúan en forma mecanizada, todas las labores agrícolas que así lo requieren (preparación del terreno, siembra, labores de cultivo y cosecha), se utilizan los servicios de crédito, asistencia técnica, insumos, fertilizantes y agroquímicos para control de plagas y enfermedades; sin embargo, no se realizan prácticas de conservación de suelo y agua. Este tipo de manejo se realiza por el 90 % de los productores.

5.3.2.- Cultivos

Las especies de plantas que se cultivan son el maíz en el ciclo de primavera-verano únicamente.

Dentro de la zona de estudio o cercanas a ella, no se cuenta con plantaciones de frutales o de otros tipos de plantas.

5.4.- Ganadería

5.4.1.- Sistemas de Explotación

La explotación de especies ganaderas, está desarrollada dentro de los productores que integran el grupo; regionalmente se trata de una zona en la que se combinan la agricultura y la ganadería.

El Sistema que se efectúa es el denominado de "TRASPATIO" o TRADICIONALISTA, enviando el ganado bovino de carne a los terrenos de agostadero en la

época húmeda del año y confinándolo en estiaje. En cuanto a bovinos productores de leche, éstos permanecen estabulados la mayor parte del año; cabe mencionar que en el municipio, existen algunas ganaderías de consideración económica, tanto en producción de carne como de leche.

La alimentación está supeditada a los pastos nativos, residuos de cosecha y complementado con alimentos concentrados.

5.4.2.- Especies y Razas Existentes

En cuanto a la especie de bovinos, se observó un predominio de ganado destinado a producir leche, - siendo la raza más sobresaliente la "Holstein"; para el ganado de carne predominan las razas cebuínas.

Las especies menores: caprinos, equinos y aves, no representan importancia económica y su explotación es poco desarrollada.

En cuanto a los porcinos, se tiene conocimiento que entre los productores se explotan a baja escala las razas "Duroc y Hersey"

5.5.- Suelos

5.5.1.- Descripción General de los Suelos

Los suelos en la zona de estudio presentan las siguientes características: color café oscuro, libre de sales y de pedregosidad, de relieve plano y de pendiente menor a 1 %.

Taxonómicamente, de acuerdo a la clasificación edafológica FAO/UNESCO, éstos suelos corresponden a la Unidad "Fluvisol" y se define como sigue:

Terrenos que se caracterizan por estar formados -- siempre por materiales acarreados por agua, están constituidos por materiales disgregados y son suelos poco desarrollados, se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercanos siempre a -- los lagos o sierras, desde donde escurre el agua a

los llanos, así como en los lechos de ríos.

La vegetación que presentan varía desde selvas hasta matorrales y pastizales, y algunas especies de vegetación son típicas de estos suelos; estos suelos presentan muchas veces capas alternadas de arena, arcilla o gravas, que son producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas - no muy antiguas.

Pueden ser someros o profundos, arenosos o arcillosos, fértiles o infértiles, en función del tipo de material que los forma.

Estos suelos tienen alta susceptibilidad a la erosión.

Los terrenos del área estudiada, se localizan dentro de la provincia denominada eje neovolcánico o zona de fosas tectónicas, caracterizado por la gran cantidad de derames volcánicos.

Localmente se ubican en una planicie aluvial, entre cerros de baja altura.

La Geología superficial, está constituida de basaltos y rocas como caliza, dolimitas y lutitas, localizadas en las estribaciones de los cerros, presentando un alto grado de alteración.

En la región fluyen diversas corrientes superficiales de carácter intermitente.

5.5.2.- Descripción de las Series de Suelos

a).- Datos Generales

Superficie y Distribución. Dada la similitud de características de los suelos, sólo se identificó una serie, misma que se denominó Serie "Unión de Tula", la que comprende el 100 % de la superficie estudiada.

- Uso Actual. Los terrenos de esta serie, se encuentran abiertos a la agricultura, bajo la modalidad temporal, cultivando maíz y sorgo - básicamente.

- Topografía. Los terrenos presentan un relieve sensiblemente plano, es decir, sólo existen las depresiones de importancia producidas por el arroyo "Prieto", mismo que limita la zona de riego por la parte Este. En cuanto a la pendiente, ésta presenta valores menores - al 1 % (en promedio 0.6 %), en sentido prácticamente uniforme.

- Drenaje Superficial. Este factor de sitio, se considera como la descarga de agua en un área determinada por simple escurrimiento laminar o por canales; en el caso específico de los terrenos del área de estudio, no se tienen restricciones, ya que si se presentan tormentas de períodos largos, se tiene un drenaje superficial deficiente.

b).- Características de la Serie

- Génesis. La formación de los suelos está influenciada por diferentes factores, es decir, el suelo está en función del material parental, relieve, clima, micro-organismos y tiempo, de ellos, en estos suelos, los de mayor influencia son los siguientes:

Material Parental. Este se refiere al material que dió origen al suelo, en nuestro caso es una combinación de la roca subyacente y de las que constituyen los cerros aledaños. Este material, fué afectado por los procesos de intemperismo, tales como:

Físicos.- Mediante la acción de las diferencias de temperatura, raíces, viento, etc., que disgregaron a fragmentos menores las rocas, aumentando la superficie de exposición sobre la que actuarían los siguientes factores.

Químicos.- Sirviendo la temperatura como cata

lizador, el agua que produce soluci3n, hidra-
taci3n e hidrolisis de los minerales de la -
roca y aire a trav3s de los fen3menos de oxi-
daci3n - reducci3n.

Biol3gicos.- La microfauna y microflora ejer-
ciendo su acci3n por medio de su metabolismo;
la fauna y la flora aportando restos org3ni-
cos que se incorporan al suelo.

Relieve.- Este factor ha propiciado que se -
formen suelos profundos, poco estables sin -
diferenciaci3n notoria de horizontes.

Clima.- De este factor, indiscutiblemente que
los elementos de mayor influencia, son la tem-
peratura y humedad. El primero, como cataliza-
dor en reacciones qu3micas y en el segundo, co-
mo solvente, agente qu3mico y pel3cula de - -
transferencia y lavado.

En t3rminos generales, esta influencia se da
de la siguiente forma:

Evapotranspiraci3n mayor que precipitaci3n, -
lo que origina movimiento de carbonato de cal-
cio. Estos suelos son de origen aluvial.

- Caracter3sticas distintivas Dado que existe
homogeneidad de condiciones entre los suelos
del 3rea de estudio, no se tienen caracter3s-
ticas distintivas entre series.

- Variaciones del Perfil del Suelo. Las dife-
rentes profundidades a que se encuentran los
diferentes horizontes que forman el perfil --
del suelo, son los siguientes:

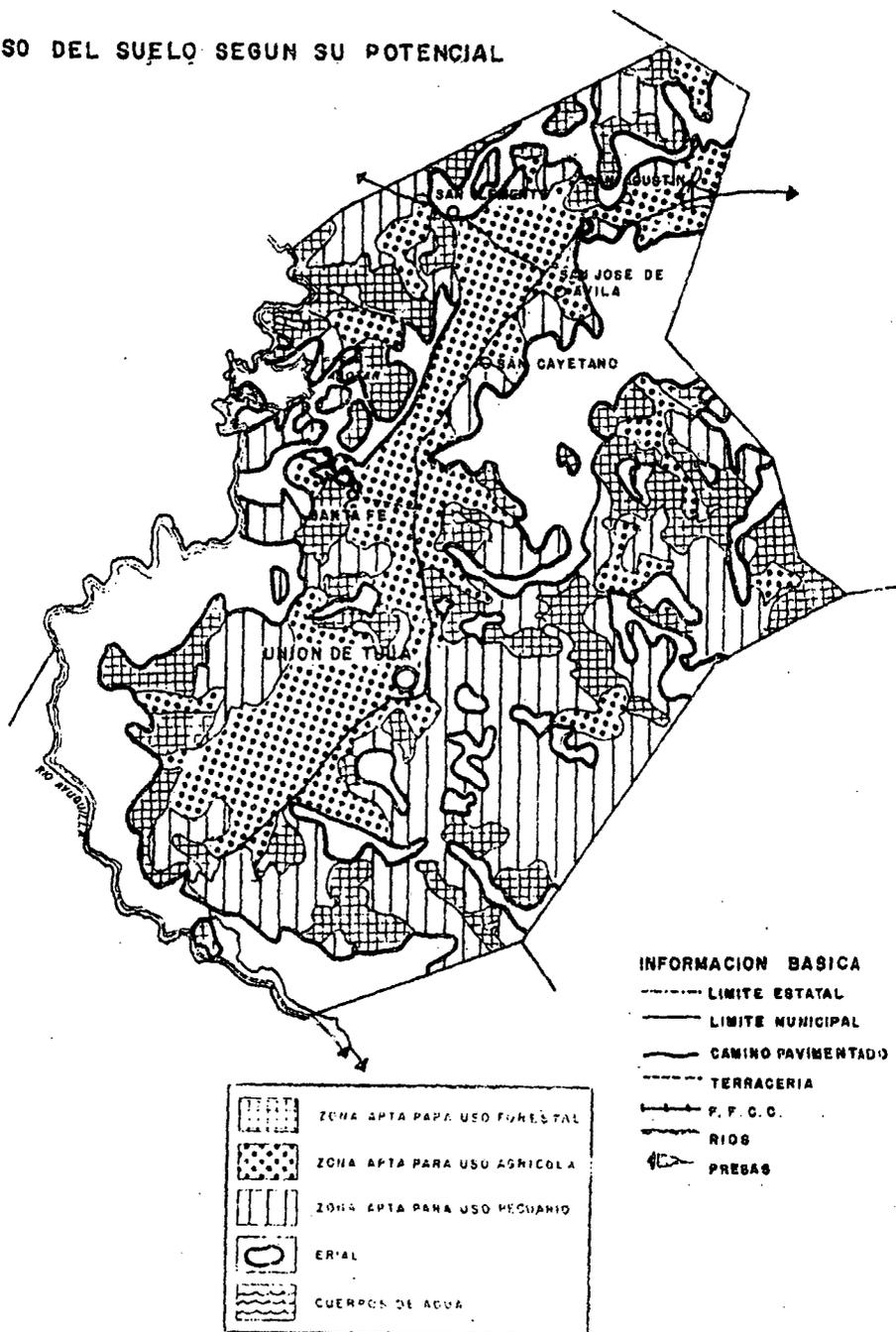
HORIZONTE	AP	A1	A1-2	A1-3
PROFUNDIDAD	30	40	60	110
U. DE MED.	Centimetros			

- Drenaje interno: Este aspecto denota la capacidad de un suelo para eliminar el exceso de agua contenida por movimiento de la misma en sentido vertical (hacia abajo) o en flujo lateral. Para el caso del área de estudio, - el drenaje interno es eficiente, ya que existe una velocidad de infiltración moderadamente rápida (2.0 a 5.0 cm./hr.), obtenido con base a triángulo de texturas y su correlación a velocidad de infiltración.

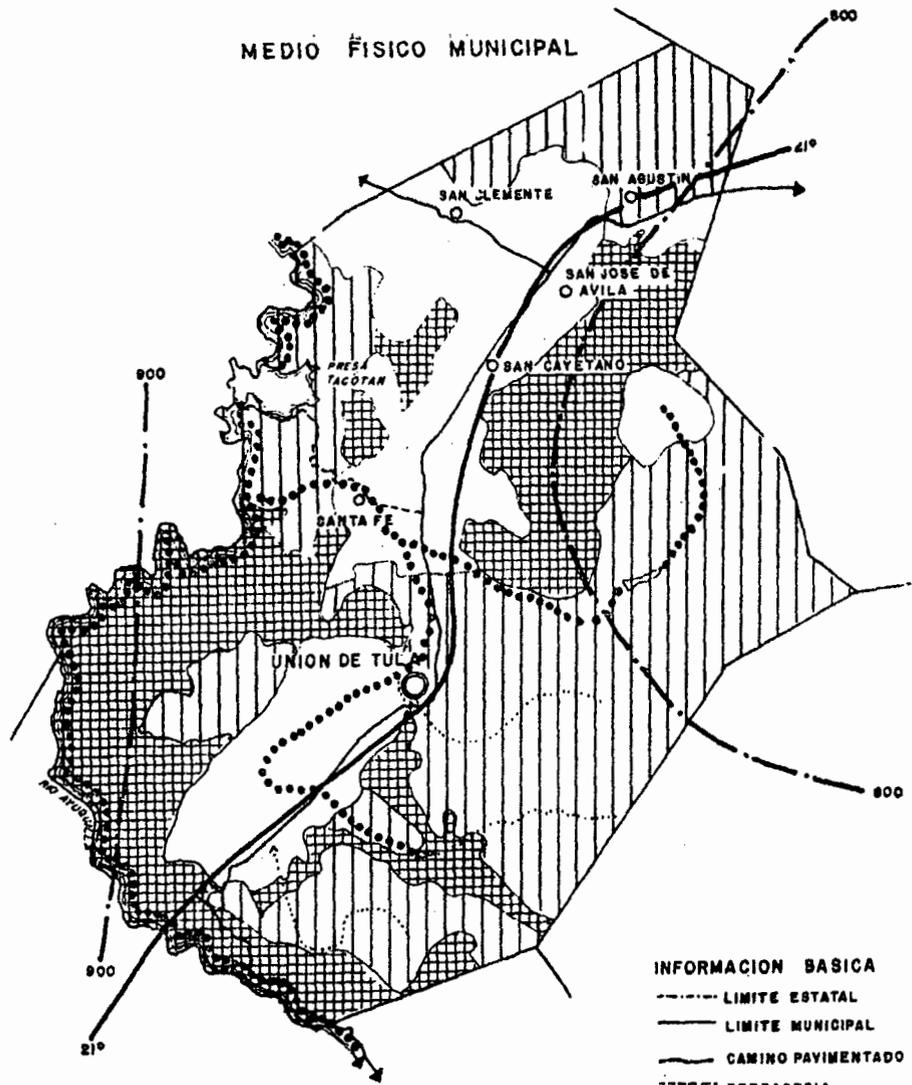
- Manto Freático. No se observó a la profundidad de 1.5 metros; ni se presentan vestigios de ocurrencia en otra época del año. El nivel del espejo del agua en el acuífero es del orden de los 6.5 Mts.

- Salinidad y/o Sodicidad. Con base a los resultados de los análisis físicos y químicos, se sabe que estos suelos están libres de sales; se reportan valores de C.E. menores a - 1.0 MMHOS/CM.

USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL



MEDIO FÍSICO MUNICIPAL

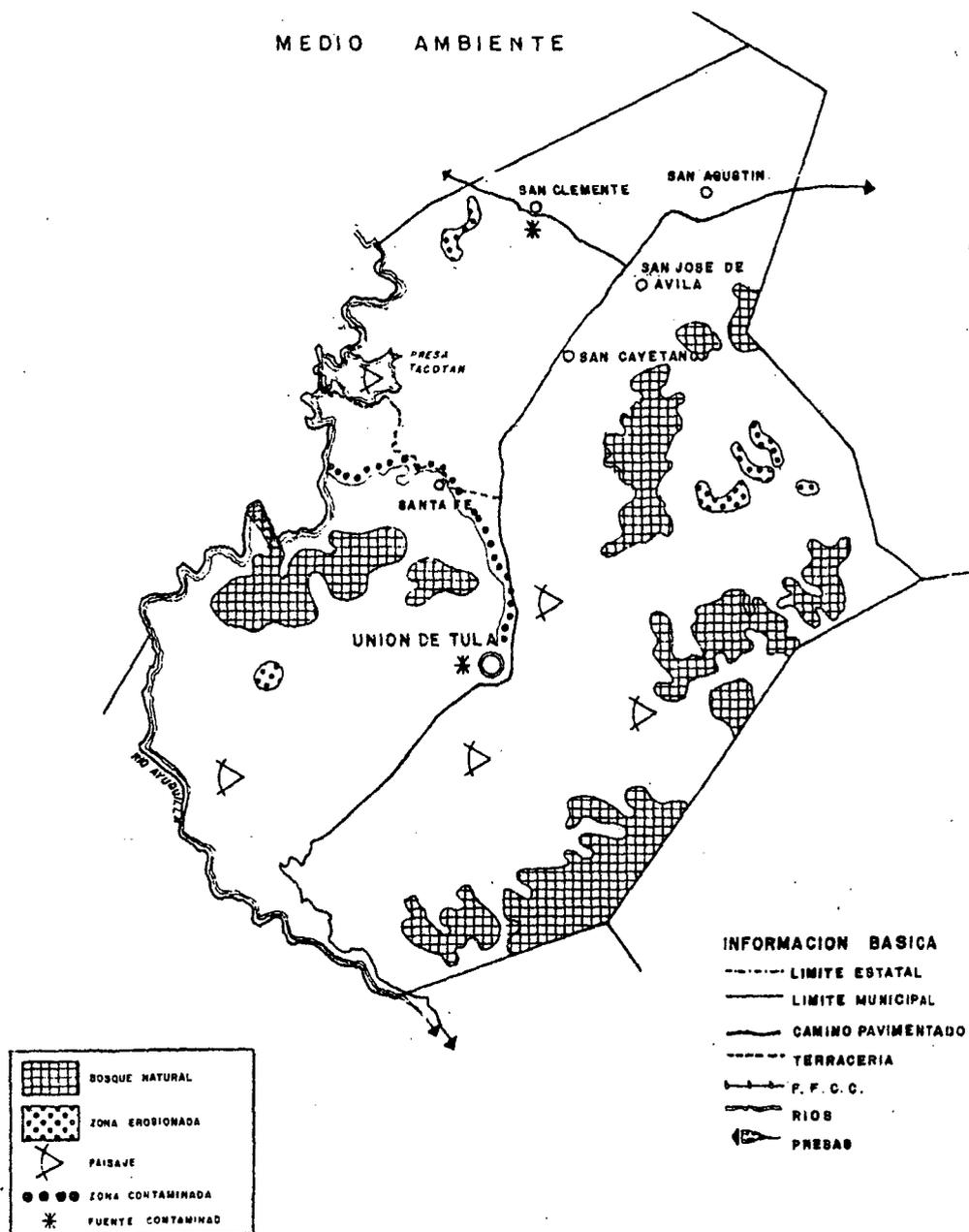


INFORMACION BASICA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- CAMINO PAVIMENTADO
- TERRACERIA
- F. F. C. C.
- RIOS
- ▭ PRESAS

	TERRENO ACCIDENTADO
	TERRENO SEMIPLANO
	TERRENO PLANO
	RIOS Y ANFOSOS PERMANENTES
	ANFOSOS INTERMITENTES
	UNION DE CLIMAS
	PRECIPITACION PLUVIAL

MEDIO AMBIENTE



INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELO

Suelos de textura franco arenosas en las capas superficiales y arenosa en los horizontes subyacentes; bajos contenidos de material orgánico, clasificados como normales en cuanto a su contenido de sales: medio a alto en calcio, bajos en potasio, medio en magnesio; bajos en manganeso, medios en fósforo; bajos en nitrógeno nítrico y amoniacal; de pH neutro, son suelos que requieren de aplicación de materia orgánica que incremente su fertilidad y mejore su condición física, así como de fertilizantes nitrogenados y fosforados.

- Densidad aparente.- Los valores de densidad aparente, denotan suelos constituidos de minerales francos (1.22 a 1.38 g/cm^3).
- Capacidad de campo.- Los terrenos presentan baja capacidad de retención de humedad.
- Humedad aprovechable.- El agua disponible en el suelo, para uso de las plantas es muy baja, considerando que se tienen valores menores al 6% , por lo que se puede pensar en cortos periodos entre riegos.
- Clases Agrícolas para fines de Riego.- Los suelos de esta serie presentan como limitantes importantes, su drenaje moderadamente rápido, conjugado con la textura arenosa, lo que origina suelos de segunda clase.

Considerando que estos suelos actualmente no se riegan, teniendo en cuenta que a futuro se utilizará un Sistema de Riego por aspersión, únicamente será necesario proporcionar riegos ligeros y continuos.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SERIE: POTRERO "COLORADO"

LOCALIZACION: PREDIO DE RAUL BRAMBILA C.

HORIZONTE	PROFUNDIDAD (CM.)	DESCRIPCION
AP	0 - 30	- Textura franco arenosa, color café (7.5YR3/2) en seco; estructura granular, consistente en seco duro, - suave en húmedo y poco adherente - en saturado, muy permeable; muchos poros grandes finos; abundantes -- raíces gruesas y finas en todas di ^{recciones} ; sin pedregosidad; sin - reacciones al HCL.
A1	30 - 40	- Textura franca arenosa; color café opaco (7.5YR5/3) en seco, negro ca ^{fesoso} (7.5YR3/2) en húmedo estruc ^{tura} suelta, muy permeable; muchos poros de tamaño medio y grande; -- abundantes raíces en orientaci ^{ón} - vertical; consistencia moderada en seco, muy friable en húmedo, lige ^{ramente} adherente en saturado; y - libre de pedregosidad.
A1-2	40 - 60	- Textura arenosa; color café opaco (7.5YR5/3) en húmedo, negro cafeso ^{so} (7.5YR3/1) en seco; estructura en granular; muy permeable; muchos poros de tamaño grande, adherente en saturado, moderado en seco y li ^{bre} de piedras.
A1-3	60 - 110	- Textura franco-arenosa; color gris cafeso ^{so} (10YR5/1) en seco y gris cafeso ^{so} (7.5YR4/1) en húmedo; estruc ^{tura} en granular.

5.5.3.- Salinidad y/o Sodicidad

En virtud de que este problema, actualmente no se presenta, es recomendable que cada 3 o 4 años se efectúen monitoreos para conocer la posible acumulación de sales.

5.5.4.- Clasificación Agrícola de Suelos para fines de Riego

- Clases Agrícolas para fines de Riego

La clasificación de tierras con fines de riego, se basó en el sistema de 6 (seis) clases del Bureau of reclamation, Departament of the Interior, U. S. A., adaptado a las condiciones predominantes del área de estudio.

De acuerdo a lo anterior, se efectuó el análisis de los factores físicos del área; suelo, topografía y drenaje, básicamente, ya que se dispone de humedad mediante riego.

Por otro lado, se establecieron los parámetros de los factores físicos en categorías, las que constituyen el criterio de clasificación dada la severidad con que interactúan.

Clase 1 : Son suelos con ninguna o muy pocas limitaciones para la irrigación.

Clase 2 : Son suelos que tienen ligeras a moderadas limitaciones para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren de un mejor manejo para obtener cosechas con altos rendimientos de los cultivos adaptados climáticamente.

Clase 3 : Son suelos que tienen de moderadas a severas limitaciones; para fines de riego son de productividad restringida para la mayor parte de los cultivos adapta--

dos climáticamente. Requieren de alto nivel de manejo para obtener de moderados a altos rendimientos.

Clase 4 : Son suelos que tienen muy severas limitaciones para fines de riego y generalmente son adecuados para unos cuantos cultivos adaptados climáticamente, que pueden crecer o producir mediante un nivel muy alto de manejo.

Clase 5 : Son suelos cuyas limitaciones actuales son de tal naturaleza, que impiden su uso bajo riego. Pueden ser utilizados para otros fines.

- Factores y Parámetros de Clasificación

FACTORES FISICOS: Los Factores físicos considerados para la clasificación de tierras fueron: Suelo, Topografía y Drenaje.

Suelo El factor suelo, con sus características físicas y químicas biológicas, constituyen uno de los principales criterios para evaluar las tierras con fines de riego; dentro de este factor, se consideraron, textura y permeabilidad.

a).- Textura: Las texturas arenosas del tipo ligero, de característica de baja retención de agua aprovechable, lo que ocasiona excesiva percolación y sequedad del suelo.

b).- Permeabilidad: Esta es limitante, afectando los suelos cuando presentan valores muy altos, ocasionando problemas de deficiencia de humedad, tanto superficial como dentro del perfil.

Topografía

Este factor, refleja la facilidad o dificultad de hacer llegar el agua a los cultivos y drenar los excedentes por precipitación o mal manejo del agua de riego; de este factor solo se considera la pendiente.

- a) Pendiente: Son tierras que tienen muy poca pendiente y propician algunos problemas de drenaje superficial, pero debido al drenaje interno, no se tiene limitantes, para la distribución uniforme del agua de riego por aspersión; los suelos presentan pendientes satisfactorias.

Drenaje

Suelos que no presentan encharcamientos, dadas las texturas arenosas y pendientes menores al 1 % derivado de las consideraciones anteriores, se delimitó una sola clase de tierras, por su aptitud para la Agricultura permanente; son tierras arables bajo un plan específica, por medio del cual, una fuente de agua es aprovechada, para proveer riego y existen planes para instalar la infraestructura para un aprovechamiento adecuado de los recursos suelo y agua.

Los terrenos del área de estudio, se ubican dentro de la clase 2 para su uso con fines de riego.



5.6.- Irrigación

5.6.1.- Situación Actual

Actualmente, el área de estudio, dispone de agua para riego, tiene como fuente de abastecimiento - un pozo profundo con un gasto de 54 litros por segundo (un nivel estático de 6.5 metros y nivel dinámico de 63 metros), el cual será extraído por - un equipo de bombeo de tipo sumergible (potencia 200 h.p.).

5.6.2.- Calidad de Agua para Fines de Riego

Para conocer la calidad del agua que se utilizará para los fines de riego, se recomienda tomar una muestra de agua una vez que el equipo esté operando, por un tiempo mayor a dos horas, dado a que - ésto debió realizarse al momento del aforo.

5.6.3.- Comentarios

Se requerirá el apoyo de asistencia técnica especializada en riego y monitoreos frecuentes para - conocer la variación en la calidad del agua y suelo en el transcurso del tiempo.

5.7.- Drenaje Agrícola

5.7.1.- Drenaje Superficial

En términos generales, el drenaje superficial en el área estudiada, es eficiente debido a las características topográficas y de relieve, considerándose como moderado, ya que el agua escurre libremente.

5.7.2.- Manto Freático

No se observó a la profundidad de excavación de las fosas agrológicas, ni se observaron indicios de su presencia en años anteriores. No se considera que se requiera efectuar estudios o trabajos,

ya que no se presenta este problema en ninguna época del año.

5.7.3.- Drenaje Subterráneo

Dado que no existen capas endurecidas o compactadas que limiten el flujo del agua en sentido lateral o hacia abajo, existe flujo subterráneo en forma moderadamente rápida, dada la clase textural. Sin embargo, teniendo en cuenta que el riego será tecnificado, no se requerirá de estudios o establecimientos de drenes profundos.

5.8.- Capacidad de Uso y Manejo de Suelos

5.8.1.- Cultivos Recomendables

Atendiendo a las características del área de estudio, condiciones de suelo y clima, disponibilidad y calidad del agua de riego, se sabe que pueden prosperar diversas especies y variedades de plantas, con rendimientos altos, como son: maíz, sorgo y trigo, así como col, lechuga, calabacita, ji tomate, pepino, sandía, melón y camote.

Los productores beneficiados con este pozo, culti van maíz y pretenden sembrar trigo en el ciclo --otoño-invierno.

La selección de las plantas recomendadas, depende rá de los canales de comercialización y líneas de crédito disponibles.

5.8.2.- Técnicas de Cultivo

Preparación del Terreno.- La preparación de la tierra es fundamental, para lograr un buen rendimiento de los cultivos, en su estado natural, la tierra no contiene suficiente aire para favorecer el crecimiento óptimo de las plantas, por lo que es necesario cambiar la estructura del suelo mecánicamente mediante la aradura.

Inmediatamente al cosechar, se debe barbechar a fin de dejar el terreno suelto al menos hasta 25 cm. de profundidad, para exponer plagas del suelo a la acción de la intemperie y que el suelo absorva humedad.

Efectuar rastreo y cruza cuando el suelo esté a punto, a fin de lograr partículas finas, a una profundidad de 10 a 15 cms. para asegurar condiciones adecuadas para la germinación.

Plagas Subterráneas.- En su caso, es importante efectuar la desinfección de la tierra durante las operaciones de la branza.

Se recomiendan las siguientes insecticidas: Birlane 2.5 %, Difonate 10 %, Nuvacron 25 %.

Efectuar adiciones periódicas de material orgánico (residuos de cosecha, estiércol descompuesto, gallinaza, etc.), a fin de mejorar las condiciones físicas (plasticidad y adhesividad del terreno) facilitando el laboreo y mayor penetración del agua y raíces de las plantas.

Siembra.- Luego de la preparación de la tierra, se procede a la siembra o implantación, considerando los siguientes aspectos:

- Mejor época de siembra (autorizada por los Comités Directivos de los Distritos de Desarrollo Rural).
- Preparación de las semillas (uso de semilla certificada).
- Sistema adecuado de siembra (voleo, chorrillo, mateado).
- Densidad apropiada de siembra (trigo, 120 a 150 kg/ha; - maíz 22 kg/ha; sorgo 18 a 20 kg/ha.).

Para los cultivos como el jitomate:

Se prepara almácigo, utilizando 6 gs. de semilla por metro cuadrado (1400 plantitas aprox.), posteriormente, se trasplanta al marco de 48-80 centímetros, dando un riego ligero inmediatamente.

Para los cultivos como el melón:

Se prepara cama melonera de 1.70 a 2.0 metros de ancho, en su línea media se abren hoyitos en donde se depositan 4 o 5 semillas (previamente maceradas). Una vez emergido las plántulas, se deberá llevar a cabo el aclareo (adecuar la densidad de plantas 2 o 3 por mata).

5.8.3.- Riego

5.8.3.1.- Usos Consuntivos.- Para la determinación de las necesidades hídricas de las plantas, se utilizó el método teórico de los doctores Blaney y Criddle, obteniendo -- los siguientes resultados:

CULTIVO	* LAMINA NETA (CM). LAMINA BRUTA	
Maíz	36.1	42.0
Sorgo	16.7	20.0
Trigo	51.1	59.0
Hortofrutícolas	22.1	25.0

* Considerando precipitación efectiva.

Se anexan cálculos.

De lo anterior, se observa que el cálculo teórico del uso consuntivo, demanda agua en su totalidad para el trigo, pero debido a que los últimos años lo errático del temporal, no cubre oportunamente y en cantidad las necesidades de maíz y -- sorgo, por lo que es aconsejable considerar riegos de auxilio o uno de punteo y otro de auxilio en los cultivos de primavera-verano.

5.8.3.2.- Método de Riego.- Considerando las características texturales, la topografía, la deficiente distribución de la lluvia, -- los cultivos, la disponibilidad del agua y el equipo de bombeo. El Método más recomendable es el de "ASPERSION".

Este Método de Riego, tiene como propósito, de que el suelo y las plantas reciban el agua en forma de lluvia.

El equipo de riego por aspersión, consta básicamente de los siguientes elementos:

- Equipo de Bombeo
- Tuberías de Conducción de Agua
- Tuberías de Distribución
- Aspersores

Ventajas del Sistema:

- No requiere movimiento de tierras y como mínimo una profundidad de suelo meteorizado de 15 a 25 centímetros.
- Exige menos mano de obra para riego que otros métodos.
- Rapidez de instalación
- Prácticamente todos los cultivos son regables por aspersión, aunque algunos ofrecen mayor facilidad.

Por otra parte, la eficiencia de conducción y distribución del agua de los terrenos de cultivo, permite disminuir los costos de operación, evitar desperdicios de agua y cubrir mayor superficie.

5.8.4.- Fertilización

Dado que los suelos del área son de baja fertilidad natural, es importante considerar adiciones -

frecuentes de material orgánico, así como una fertilización con materiales inorgánicos de residuo ácido, ya que los suelos son ligeramente alcalinos. Esta fertilización debe aportar los elementos esenciales para las plantas, como nitrógeno, fósforo y potasio. Las cantidades de ellos varían con respecto a la especie y variedad, por lo que debe atenderse a las recomendaciones de los Institutos de Investigación Agrícola (INIFAP, Facultades de Agronomía, etc.), así como a la experiencia.

Ante tal consideración, en términos generales se pueden mencionar los aspectos para obtener un buen rendimiento.

- Determinación de la cantidad de los diferentes nutrientes que el cultivo necesita.
- Determinación de la cantidad de los diferentes nutrientes disponibles en el suelo.
- Determinación de la época adecuada para efectuar las fertilizaciones.
- Determinar el Método de Aplicación

Dosis recomendada:

Trigo - 200 Kg. de Nitrógeno

60 Kg. de Fósforo

40 Kg. de Potasio

40 % de Nitrógeno y todo el Fósforo y Potasio antes de la Labranza Secundaria.

Maíz - 160 Kg. de Nitrógeno

40 Kg. de Fósforo

80 Kg. de Potasio

30 % de Nitrógeno a la siembra, 70 % antes de floración, todo el fósforo y 30 % potasio a la siembra, restante, potasio tres semanas antes de la floración.

Jitomate - 180 Kg. de Nitrógeno
 80 Kg. de Fósforo
 80 Kg. de Potasio

Sorgo - 140 Kg. de Nitrógeno
 40 Kg. de Fósforo
 40 Kg. de Potasio

Aplicar 30 % de nitrógeno antes o durante la siembra y 79 % restante antes de la floración.

5.8.5.- Mejoramiento de Suelos Salino y/o Sódicos

Actualmente los suelos del área de estudio, están clasificados como normales, presentando valores de C.E. menores a 1.0 MMHOS/CM y de menor a 1.0 % de P.S.I.

Sin embargo, dada la calidad del agua, se requiere de monitoreos de suelo y agua, a fin de establecer un balance salino y estar alerta para efectuar oportunamente los trabajos de mejoramiento de suelos.

5.8.6.- Drenaje Agrícola

Se recomienda la construcción de una red de drenaje superficial (zanjas de poca profundidad) de espina de pescado, desfogando excedencias en los arroyos aledaños.

5.8.7.- Control de la Erosión

Teniendo en cuenta la clase textural de los suelos así como sus pendientes topográficas, estos terrenos son de alta susceptibilidad a erosionarse. Se sugiere establecer surcando en contorno o perpendicular a la pendiente natural, con un ligero desnivel, a fin de propiciar que durante las lluvias intensas, se desfogue el excedente y se infiltre una pequeña porción, sin rebasar la velocidad de infiltración básica.

Otra medida, es la rotación de cultivos, considerando para ello, grupos de leguminosas; además, debido a la escasa vegetación natural y el método de riego, se cree conveniente el establecimiento de cortinas rompe-vientos.

5.8.8.- Ganadería

El Sistema de explotación recomendado para especies mayores, es el "Estabulado", con razas de doble propósito (Holstein, suizo, etc.).

5.8.9.- Silvicultura

En el área de estudio, solo existen relictos de lo que fué la vegetación natural, por lo que es aconsejable restaurar con especies adaptadas climáticamente, utilizando para éllo, los terrenos que se destinan como caminos o camellones con especies de fuste o talla corta, de preferencia frutales.

5.9.- Vegetación

5.9.1.- Tipos de Vegetación.- La vegetación existente durante el recorrido por el área, se describe a continuación:

VI.- RESULTADOS

6.1.- Características generales de la zona de riego

En la zona de estudio, se cuenta con un pozo profundo con - gasto de 54 lps., la calidad del agua del mismo, ha sido -- clasificada como recomendable, por lo que se han propuesto cultivos medianamente tolerantes a sales y sodios.

El relieve de los suelos, presenta pendiente que varía de - 0.5 % al 1.0 % y una textura que va de arcilloso a franco - arcilloso, con drenaje superficial bueno, e interno conside rado como moderado.

6.2.- Selección de Cultivos

Los cultivos que se han propuesto, de acuerdo al estudio -- agronómico de la zona son:

CICLO P.V. = Maíz y Sorgo

CICLO O.I. = Portalizas: Jitomate, Calabacita y Trigo

6.2.1.- Usos Consuntivos

(ciclo P.V.) = 42.0 cms.

(ciclo corto, ciclo O.I.) = 59.0 cms.

6.2.2.- Láminas de Riego y Número de Riegos

Mes	Maíz = 5 riegos	Mes	Hortofrutícolas=4 Rgos.
Mayo	1.- 8.0 cms.	Dic.	1.- 10.0 cms.
	2.- 7.0 "	Ene.	2.- 20.0 "
	3.- 10.0 "	Feb.	3.- 19.0 "
	4.- 8.0 "	Mzo.	4.- 10.0 "
	5.- 9.0 "		

Lámina = 42.0 cms. Lámina = 59.0 cms.

Como se programa sembrar una hectárea dos veces al año, se estima que cada hectárea requeriría una Lámina de 101.0 cms., por lo que se calcula que la demanda anual, será aproximadamente $10,100 M^3/ha.$

6.3.- Cálculo del Gasto según Máxima Lámina de Riego a Aplicar

6.3.1.- Volumen por hectárea

CICLO P.V. MAIZ = 10.0 cms. = 100 mm.

CICLO O.I. TRIGO Y HORTALIZAS = 20.0 cms. = 200 mm.

Si 1 mm. de lámina en una hectárea equivale:

100 m. x 100 m. x 0.001 m. = 10 m³/ha.

Entonces el volumen que necesita:

Maiz = 1,000 m³/ha.

Hortofrutícola = 2,000 m³/ha.

Considerando que la superficie más grande que se riega es de 5.0 has., a un lado de la línea principal, estimaremos el gasto máximo necesario.

6.3.2.- Q Máximo en la línea principal de Conducción/riego

Para determinar el gasto, utilizaremos el volumen máximo de riego, que en este caso es el del cultivo de Hortofrutícolas:

2,000 m³/ha.

Vol. = 2,000 m³/ha. X 5.0 ha. = 10,000 M³=10'000 Lts.

Fórmula $Q = \text{Vol.}/\text{Tr.}$ donde: Q = gasto en lps.

Vol. = volumen en Lts.

Tr = tiempo de riego
en segundos

Si Tr = 2.5 días = 60 hrs. = 216,00 seg.

Entonces:

$Q = 10'000,000/216,000 = 46.29 = 47.0 \text{ lps.}$

gasto que está garantizado para el pozo.

Para Q = 58.8 lps. para regar 76 has., se estimará el tiempo de riego que se requiere:

$$Tr = Vol / Q$$

Tomando en cuenta el volumen de máxima demanda, - que es en el mes de Enero y equivale a 2,000 m³/ha.

Volumen total de toda la superficie:

$$2,000 \text{ m}^3/\text{ha} \times 76 \text{ ha.} = 152,000 \text{ m}^3$$

Sustituyendo:

$$Tr = 152,000,000 \text{ lts}/58.8 \text{ lts/seg.} = 2,585,034 \text{ seg}/86,400$$

$$Tr = 29.92 \text{ días} = 30 \text{ días}$$

(Por lo tanto, la superficie que se recomienda apropiada para integrar el riego en este ciclo son 76 - Has.).

6.4.- Selección del Sistema de Riego

6.4.1.- Generalidades

Se cuenta con un gasto de 58.8 l.p.s., para regar - una superficie de 76 has.

La calidad del agua es RECOMENDABLE, para aplicarse al riego de los cultivos que nos recomienda el Estudio Agrológico, también se recomienda hacer ciertas observaciones en el comportamiento del suelo al cabo de cierto tiempo de aplicación de los riegos.

Debido a que el gasto disponible es de 58.8 lps. y se pretende cubrir una superficie de 76 has., se requiere de una máxima eficiencia en la conducción y aplicación del agua.

Las recomendaciones del estudio agrológico de la zona, en cuanto a cultivos, han sido, que deben -- ser medianamente tolerantes a sales y sodio, el mé todo será riego de aspersión, entubado en la conducción y la aplicación por medio de ASPERSORES -- (del hidrante se conectará un tubo para mandar el - agua a los cañones) presentando una alta eficiencia en el uso del agua.

6.4.2.- Análisis del Sistema de Riego

Con este sistema de riego, se estima una superficie en la conducción del 95 al 98 %, y en la aplicación del riego del 70 al 75 %, por tratarse en este caso de una zona temporalera que se introdujera al riego; se puede asegurar, que este método de riego es aceptable para que los usuarios se vayan familiarizando y entrenando en el manejo -- del agua de riego. Cuidando de observar siempre - el aspecto suelo, en relación a la calidad del agua y selección de cultivos.

Para efectos de conducción del agua y aplicación del riego, el sistema de riego por aspersión ha - demostrado su alta eficiencia.

Se recomienda la tubería con compuertas en etapa posterior, que permitirá lograr eficiencias de -- riego a nivel parcelario hasta del 85 al 90 %; -- las láminas de riego a aplicar, son menores que - en riego tradicional con intervalos de riego cortos, y que permitan mantener la humedad del suelo cerca de la capacidad de campo, logrando con ésto controlar mejor el desarrollo del cultivo, se pue de lograr ahorro de agua hasta de un 30 %, el a- vance del riego es rápido, aplica el agua más uni forme a lo largo del surco.

6.4.3.- Trazo del Sistema de Riego por Tubería

Se hará únicamente el trazo de cómo quedarían las líneas de conducción, líneas de cada parcela, localización de piezas y accesorios de la red en ge neral.

6.4.4.- Elementos del Sistema de Riego por Tubería

El sistema contará con:

- Equipo de bombeo para pozo profundo
- Tubería de conducción
- Accesorios y piezas en las líneas de conduc. y aplic.
- Aspersores tipo cañón

Para hacer una correcta distribución en la separación de las válvulas hidrantes, es necesario tomar en cuenta los vientos diarios de la zona, pero desafortunadamente al investigar, no se encontraron los registros necesarios.

Por lo que se propone, que se tomen las siguientes recomendaciones en cada caso, de acuerdo a las necesidades de campo:

1.- En los meses de Enero, Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre, en los cuales, los vientos no son muy significativos, se recomienda que la separación de los hidrantes y la de los cañones, sea la misma del plano, que es igual a 63 metros lineales y con 3 (tres) posiciones por día de 8 horas cada posición y los aspersores que se -- instalarán serán

2.- Para los meses de Febrero, Marzo y Abril, que son los meses en que la actividad de los vientos es mayor, se recomienda utilizar una de las siguientes separaciones de los hidrantes, en donde la separación de los hidrantes, en donde la separación de éstos seguirá siendo de 63 metros, esto es por construcción, pero las líneas de riego (tubería de aluminio), se tomará de acuerdo a la siguiente tabla:

SEPARACION HIDRANTES	SEPARACION LINEAS	PORCENTAJE DIAMETROS	VEL. DEL VTC. KM/H.	TIEMPO DE REGADO/HRS.
63	63	39 %	Ausencia	8
63	54	60 %	Hasta 9	6
63	48	79 %	9 a 18	5
63	45	90 %	Más de 18	4

NOTA: Cuando la separación entre líneas de RIEGO es menor a la del proyecto original, se incrementan

tará el número de cambio de los aspersores - con el consiguiente incremento en los costos, por concepto de mano de obra en la aplicación del riego.

Por lo anterior y con objeto de disminuir estos incrementos con los costos de operación, se recomienda observar la dirección de los -- vientos dominantes y construir una cortina -- rompivientos.

6.4.4.1.- Equipo de Bombeo para Pozo Profundo

El equipo de bombeo es de 200 HP y su transformador de 225 kva., su nivel dinámico es de 55 mts.

Para determinar la capacidad de la bomba, es necesario estimar las pérdidas por fricción en la ruta crítica. La ruta crítica - es desde la bomba hasta el punto más alejado del sistema de riego. Las pérdidas por fricción se calcularon a partir de las tablas de Darcy.

$$CHT = (H_f + H_d + H_v + N_d) \times H_{fa}$$

Donde:

CHT = Carga Hidráulica Total (m)

H_f = Pérdida de carga por fricción en el tubo P.V.C. de 8" y 6" de diámetro (m: columna de agua)

H_d = Desnivel entre la bomba y el punto más alto (m)

H_v = Pérdida de carga por piezas especiales (m)

N_d = Nivel dinámico del pozo

H_{fa} = Porcentaje para futuros abatimientos del pozo (10 %)

Hfc = Carga de trabajo de los cañones

$$8" \text{ ---- } 2,235 \text{ m --- Hf --- } 0.74 \text{ m/100 m} = 16.54$$

Se busca el tramo más crítico:

$$8" \text{ diámetro --- } 1,255 \text{ m --- Hf --- } 0.74 \text{ m/100 m} \\ = 16.54 + 10 \text{ m por pérdidas de válvulas y co-} \\ \text{dos.}$$

$$Hfp = 26.54 \text{ m}$$

$$Hd = 30.00 \text{ m}$$

$$Ndb = 63.00 \text{ m}$$

$$Hfa = 26.54 \text{ m}$$

$$Hd = 30.00 \text{ m}$$

$$Ndb = 63.00 \text{ m}$$

$$Hfa = 0.05 (26.54 + 30.00 + 63.00) = 6.00 \text{ m}$$

$$CHT = 26.54 + 30.00 + 63.00 + 6.00 + 50 =$$

$$175.54 \text{ m}$$

$$CHT = 176 \text{ m}$$

Potencia requerida:

$$P = \frac{Q \times CHT}{76 \times E}$$

Donde:

P = Potencia en HP

Q = Gasto del pozo en L.P.S.

CHT = Carga Hidráulica en metros

E = Eficiencia de la bomba (0.75)

Por lo tanto:

$$P = \frac{58.8 \text{ lps} \times 176 \text{ m}}{76 \times 0.75}$$

$$P = \frac{10,349}{57}$$

$$P = 181.56 \text{ HP.}$$

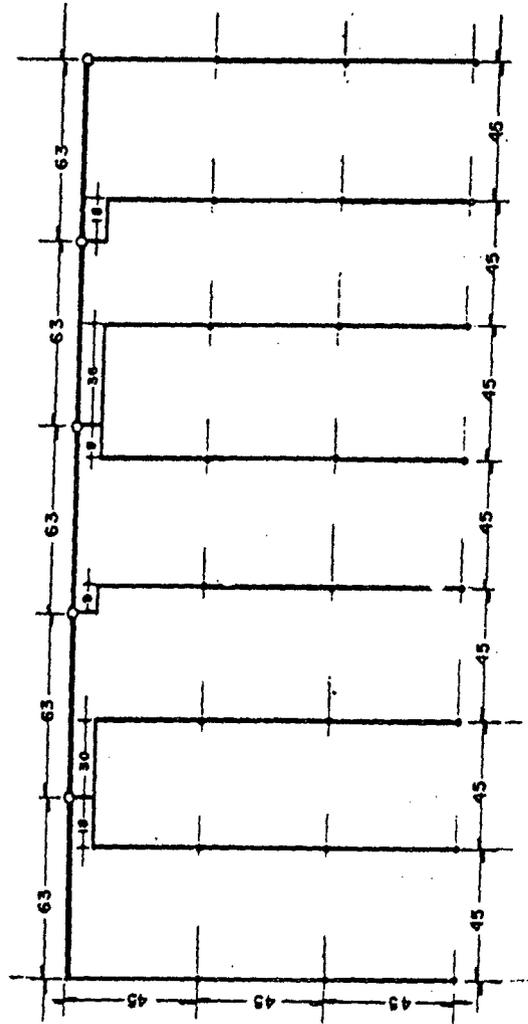
Tomando de inmediato $P = 200 \text{ HP}$

.4.4.2.- Tubería

Serán 2,235 metros de tubo PVC, clase A-7
de 8" de diámetro.

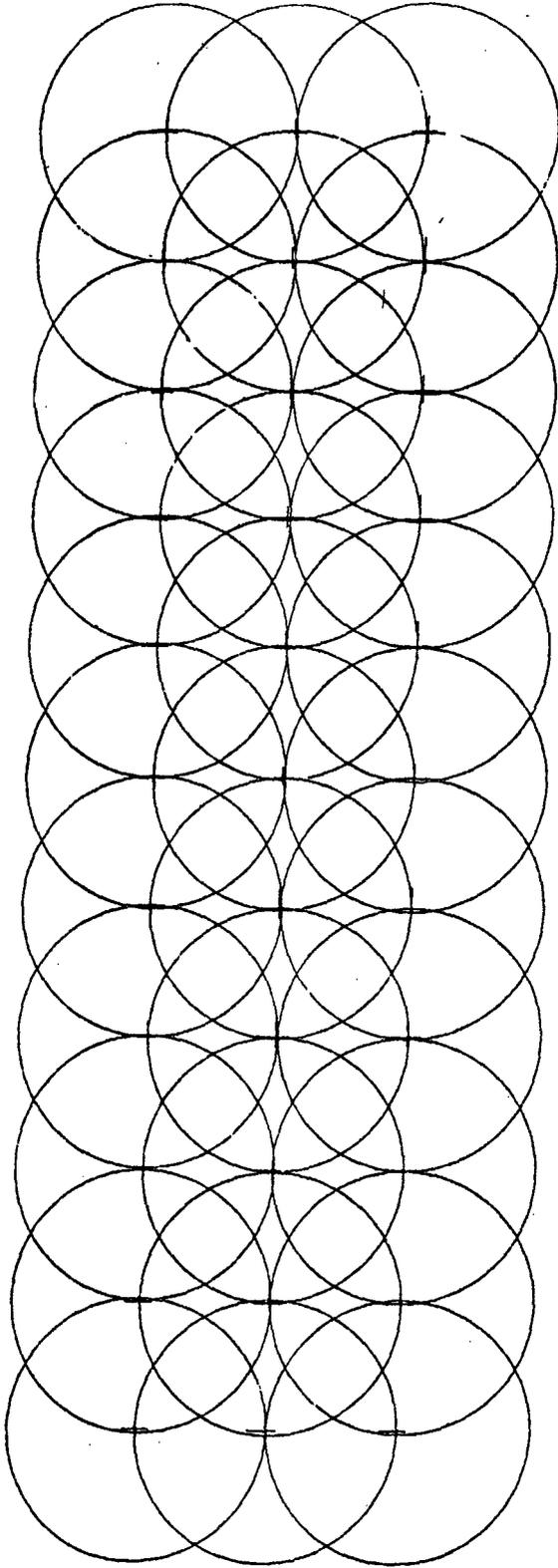
.4.4.3.- Presupuesto

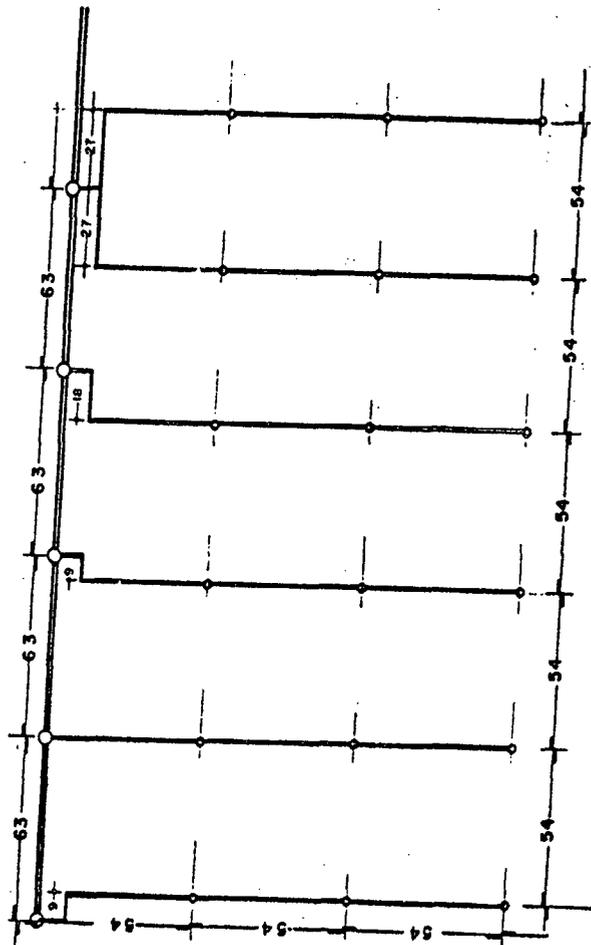
C O N C E P T O	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNIT	IMPORTE
EXCAVACION MATERIAL TIPO I	M3	660.0	7,800.00	6,240,000.00
EXCAVACION MATERIAL TIPO II	M3	560.0	11,700.00	6,552,000.00
EXCAVACION MATERIAL TIPO III	M3	240.0	16,250.00	3,900,000.00
EXCAVACION ESTRUCTURAS MATERIAL TIPO I	M3	10.0	13,000.00	130,000.00
EXCAVACION ESTRUCTURAS MATERIAL TIPO II	M3	2.0	16,250.00	32,500.00
RELLENO SIMPLE PRODUCTO DE EXCAVACION MAT. I Y II	M3	940.0	9,984.00	9,384,960.00
RELLENO COMPACTADO PRODUCTO DE BANCO (CAMA)	M3	160.0	12,500.00	2,000,000.00
RELLENO COMPACTADO ACOSTILLAMIENTO BANCO	M3	400.0	14,500.00	5,800,000.00
CARRETE FoFo de 8" DIAMETRO UN EXTREMO ROSCADO Y OTRO BRIDADO	PZA	1.0	476,802.00	476,802.00
VALVULA DE AIRE DE 2" DE DIAMETRO	PZA	1.0	870,000.00	870,000.00
VALVULA CHECK DE 8" DE DIAMETRO BRIDADA	PZA	1.0	3,037,802.00	3,037,802.00
CODO BRIDADO DE FoFo DE 45º Y 8" DE DIAMETRO BRIDADO	PZA	1.0	359,802.00	359,802.00
NIPLE DE ACERO 1 EXTREMO BRIDADO OTRO LISO 8" DIAM 1.8 MTS LONG	PZA	1.0	582,102.00	582,102.00
CODO EPOXI DE 45º Y 8" DE DIAMETRO	PZA	1.0	512,660.00	512,660.00
EMPACQUES DE PLOMO DE 8" DE DIAMETRO	PZA	4.0	19,661.00	78,724.00
TORNILLOS DOBLE TUERCA DE 3/4" DE DIAM X 3" DE LONG	PZA	32.0	7,791.00	249,312.00
TUBERIA P.V.C. RD-41 DE 8" DE DIAMETRO INCLUYE EMPAQUES Y TODO LO NECESARIO PARA SU INSTALACION	ML	2,235.0	37,119.00	82,960,965.00
COUPLE Tee EPOXI DE 8" X 4" DE DIAM C/NIPLE ROSCADO DE 4" DE DIAM Y 90 CMS. DE LONGITUD	PZA	23.0	452,867.00	10,576,941.00
COUPLE Tee EPOXI DE 8" X 4" DE DIAM C/NIPLE ROSCADO DE 4" DE DIAM Y 90 CMS. DE LONGITUD CON ARBOL	PZA	4.0	495,867.00	1,983,468.00
VALVULA HIDRANTE DE ALUMINIO DE 4" DE DIAMETRO TIPO VCH	PZA	27.0	226,054.00	6,103,458.00
CODO DE ARRANQUE DE ALUMINIO DE 4" DIAM DOBLE TIPO VCH	PZA	3.0	519,702.00	1,559,106.00
CODO DE ARRANQUE DE ALUMINIO DE 4" DIAM SENCILLO TIPO VCH	PZA	4.0	419,802.00	1,479,208.00
VALVULA DE AIRE DE 2" DE DIAMETRO	PZA	4.0	870,000.00	3,480,000.00
VALVULA REGULADORA DE PRESION DE 2" DE DIAMETRO	PZA	2.0	870,000.00	1,740,000.00
CODO DE PVC 45º Y 8" DE DIAMETRO	PZA	5.0	111,101.00	555,505.00
VALVULA DE PASO TIPO MARIPOSA DE 8" DE DIAMETRO	PZA	4.0	1,140,530.00	4,562,120.00
Tee DE PVC DE 8" X 8" DE DIAMETRO	PZA	2.0	275,562.00	551,124.00
TUBERIA DE ALUMINIO DE 4" DE DIAMETRO Y 6.10 MTS.	PZA	30.0	295,134.00	8,854,020.00
TUBERIA DE ALUMINIO DE 4" DE DIAMETRO Y 9.15 MTS.	PZA	65.0	302,411.00	19,897,815.00
ASERSOR TIPO CAGCM MOD-60-F (9.8 LTS) EGUIPADO C/NIPLE, TRIPIE Y TODOS SUS ACCESORIOS	PZA	7.0	3,294,257.00	23,059,799.00
CODO DE PVC 90º Y 8" DE DIAMETRO	PZA	1.0	203,412.00	203,412.00
CODO DE ALUMINIO DE 90º DE 4" DE DIAMETRO	PZA	3.0	108,727.00	326,181.00
CODO DE ALUMINIO DE 45º DE 4" DE DIAMETRO	PZA	3.0	126,455.00	379,365.00
TAPON FINAL DE ALUMINIO DE 4" DE DIAMETRO	PZA	10.0	57,909.00	579,090.00
CONCRETO DE REFUERZO DE 150 KG/CM2	M3	7.0	359,854.00	2,518,978.00
CONCRETO SIMPLE DE 100 KG/CM2	M3	2.0	266,474.00	532,948.00
ACERO DE REFUERZO DE 3/8" DE DIAMETRO	KG	00.0	3,914.00	3,522,600.00
S U M A -----				245,831,967.00



ASPERSOR 9.8 L.P.S.
SEPARACION A/C 45 mts

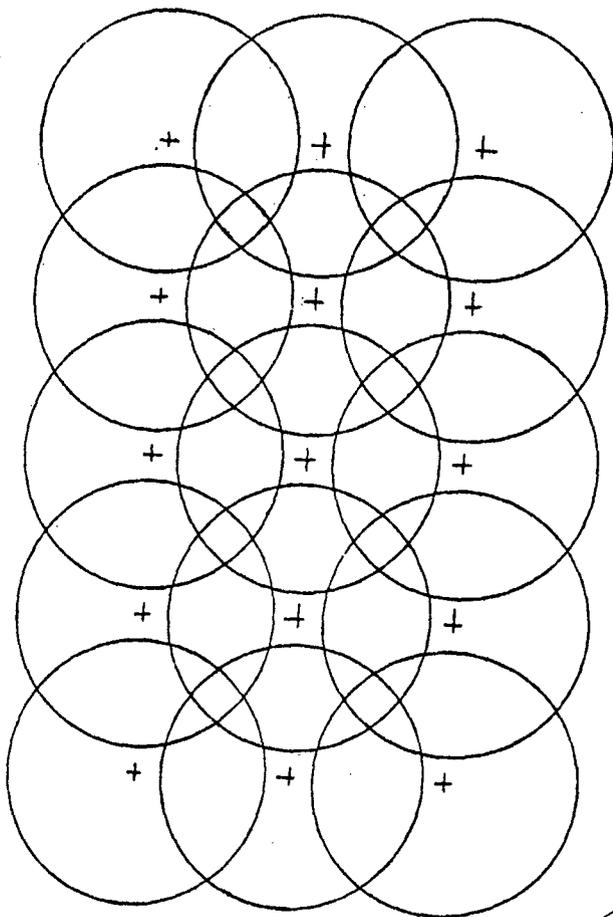
ASPERSOR DE 98 L.P.S. -
SEPARACION DE LINEAS A 45 m.



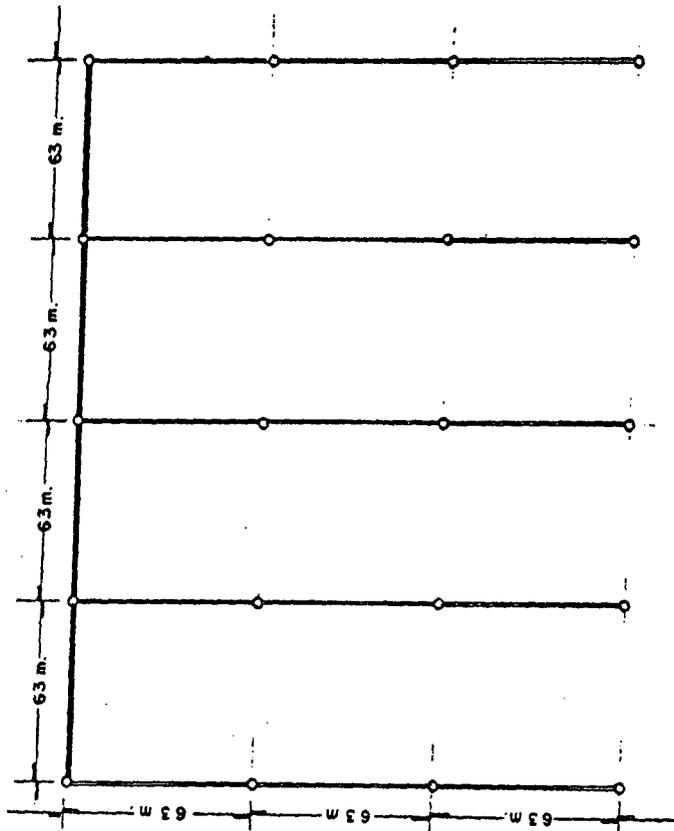


ASPERSOR DE 9.8 L.P.S.
 ACOMODO A C/ 54 mts.

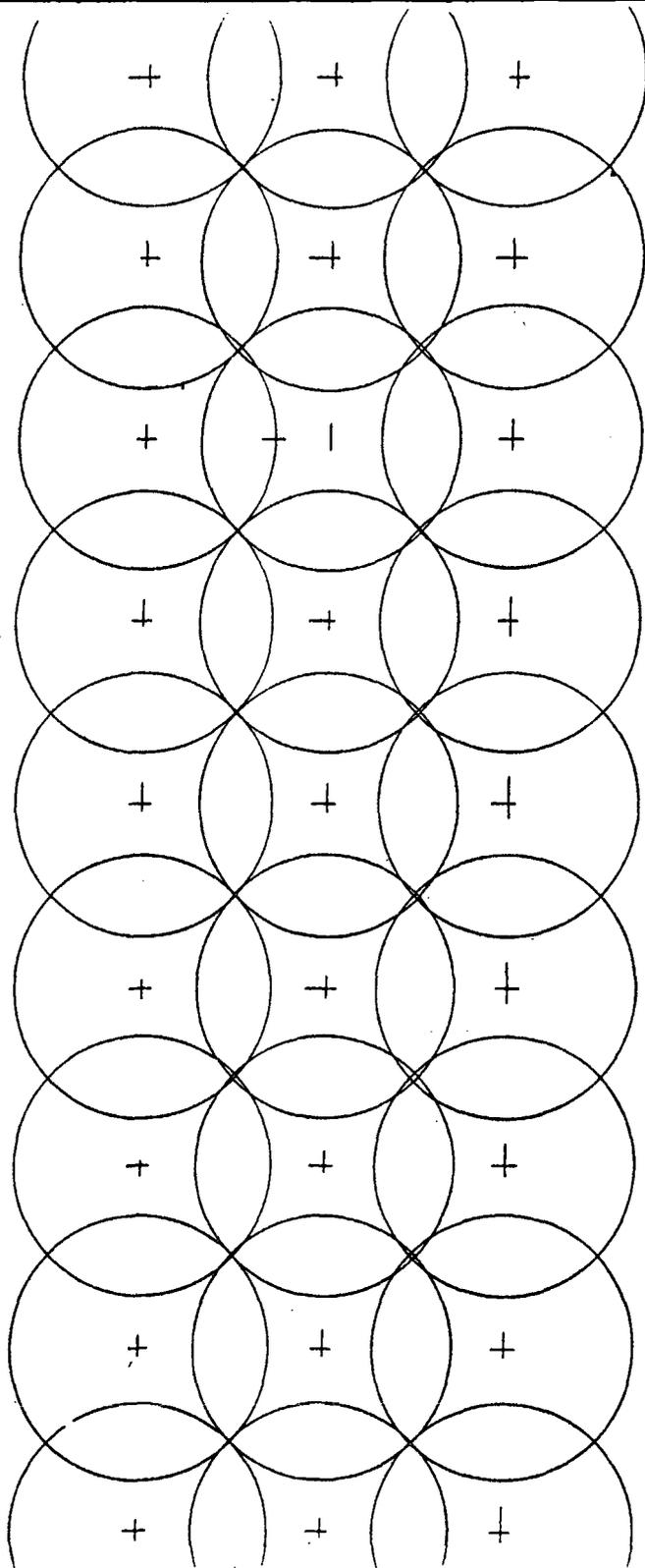
ASPIRADOR DE 9.8 L.P.S.
ACOMODADO A CADA 54. mts.



BIBLIOTECA CENTRAL



ASPERSORES DE 98. LPS
ACOMODO A CADA 63. mts.



ASPERSORES DE 9.8 L.P.S.
ACOMADADO A CADA 63 mts.

VII.- CONCLUSIONES

Para la realización de este Proyecto, se tuvo que pasar por 4 ETAPAS:

ESTUDIO GEOFISICO

PERFORACION

SISTEMA DE RIEGO

ELECTRIFICACION Y EQUIPAMIENTO

Como resultado de este estudio, se puede concluir:

Que de acuerdo a la clasificación de suelos, climatología de la zona, diversificación de cultivos y el sistema de riego a utilizar, es susceptible de generar ingresos y trabajo durante todo el año, para una mayoría de los habitantes de esta región, y para el caso que nos ocupa, en otoño-invierno se generaron por hectárea poco más de \$ 4'125,000.00 pesos, ingresos muy superiores a los que se obtendrían sembrando 1-00 hectárea de garbanzo.

VIII.- RECOMENDACIONES

Derivado de las experiencias y resultados del proyecto motivo de este estudio, es recomendable establecer como norma un buen manejo del uso del suelo, fundamentado en la programación adecuada del intervalo, intensidad y frecuencia del agua de riego en función del cultivo programado a sembrar, así mismo la calendarización de prácticas mecánicas, vegetativas y agronómicas, para mantener el equilibrio constante y permanente de la neutralidad del suelo en cuanto a características físicas y químicas del mismo, lo que deriva en ahorro de costos de operación, eficiencia en recursos técnicos y humanos y la superación de los niveles de subsistencia de las familias del area rural.

X.- BIBLIOGRAFIA

- BUCKMAN Y BRADY. 1966 - NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS -
SUELOS, EDITORIAL UTEHA. BARCELO-
NA, ESPAÑA.
- BRUCE WITHERS/STANLEY - EL RIEGO, DISEÑO Y PRACTICA. QUIN
TA EDICION, EDITORIAL DIANA, MEXI
CO, D.F.
- D. FOTH H. 1943 - FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA DEL SUE
LO.
- DIRECCION GENERAL DE CON
SERVACION DEL SUELO Y A-
GUA. SARH. - MANUAL DE CONSERVACION DEL SUELO Y
DEL AGUA. SEGUNDA EDICION, MEXICO,
D.F.
- DOMINGUEZ GARCIA - TEJE-
RO. 1971 - EL RIEGO, SU IMPLANTACION Y SU -
TECNICA, EDITORIAL DOSSAT. MADRID,
ESPAÑA.
- GOMEZ POMPA P. 1979 - RIEGOS A PRESION, ASPERSION Y GO-
TEO. SEGUNDA EDICION, EDITORIAL -
AEDOS. BARCELONA, ESPAÑA.
- LEON D. CAJUSTE, DR. - QUIMICA DE SUELOS, COLEGIO DE POST
GRADUADOS. CHAPINGO, MEXICO.
- S.W. BUOL Y R.J. McCRA-
KEN - GENESIS Y CLASIFICACION DE SUELOS.
EDITORIAL TRILLAS.
- SERVICIOS DE CONSERVA-
CION DE SUELOS - DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA. RIEGO -
POR ASPERSION.

TEUSCHEN Y ADLER

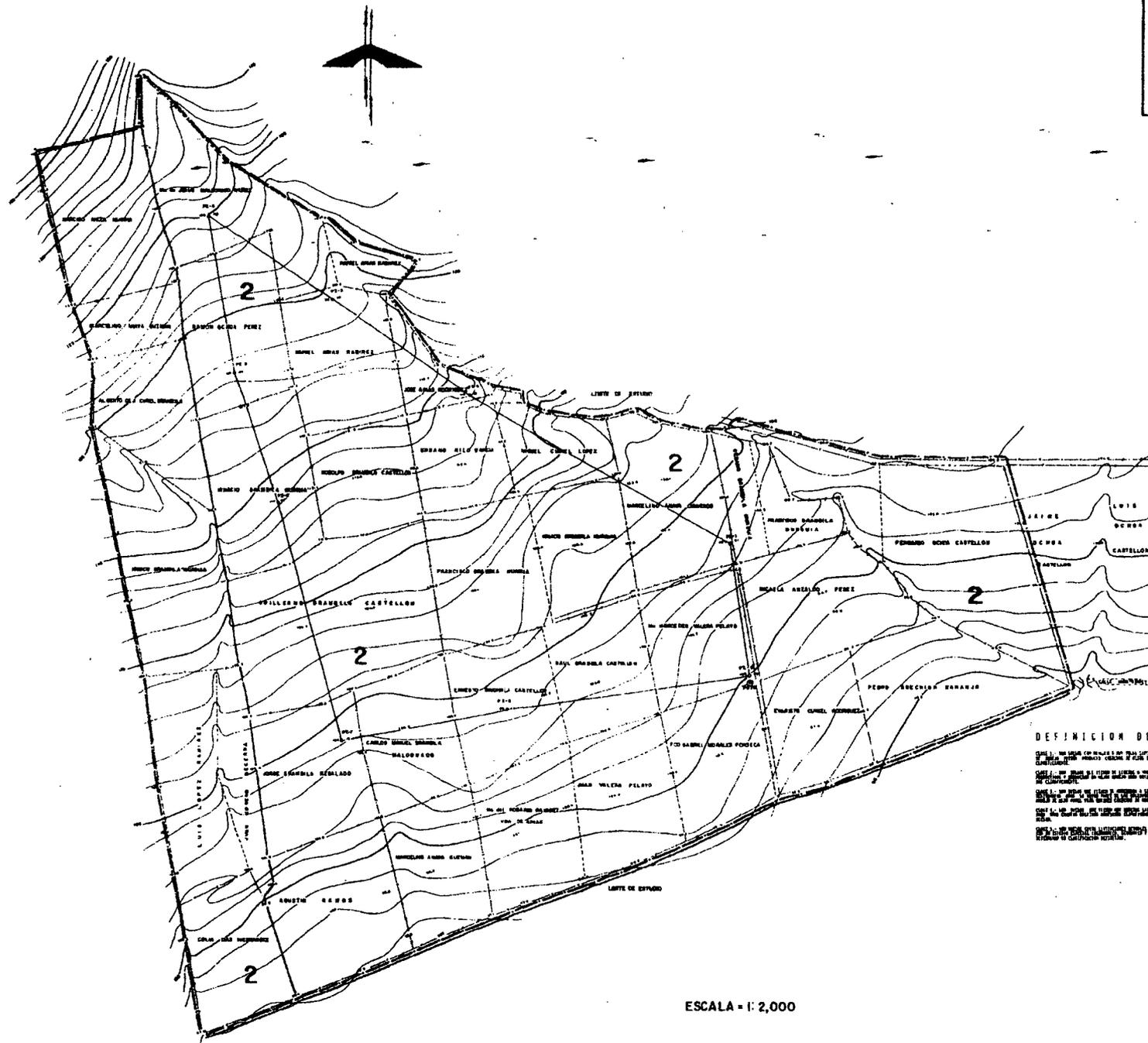
- EL SUELO Y SU FERTILIDAD, EDITORIAL
CECSA.

TISDALE Y NELSON

- FERTILIDAD DE LOS SUELOS Y FERTILI-
ZANTES. EDITORIAL UTEHA.

TORRES RUIZ E. 1983

- AGRO METEOROLOGIA, PRIMERA EDICION,
EDITORIAL DIANA, S.A. MEXICO, D.F.



DEFINICION DE CLASES

CLASE 1. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE.

CLASE 2. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE.

CLASE 3. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE.

CLASE 4. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE. SE USA PARA LAS TIERRAS QUE SON DE CULTIVO PERMANENTE Y QUE SON DE TIPO DE CULTIVO PERMANENTE.

CLASE	SUPERFICIE %
2	77-00-00 Ha. 1950

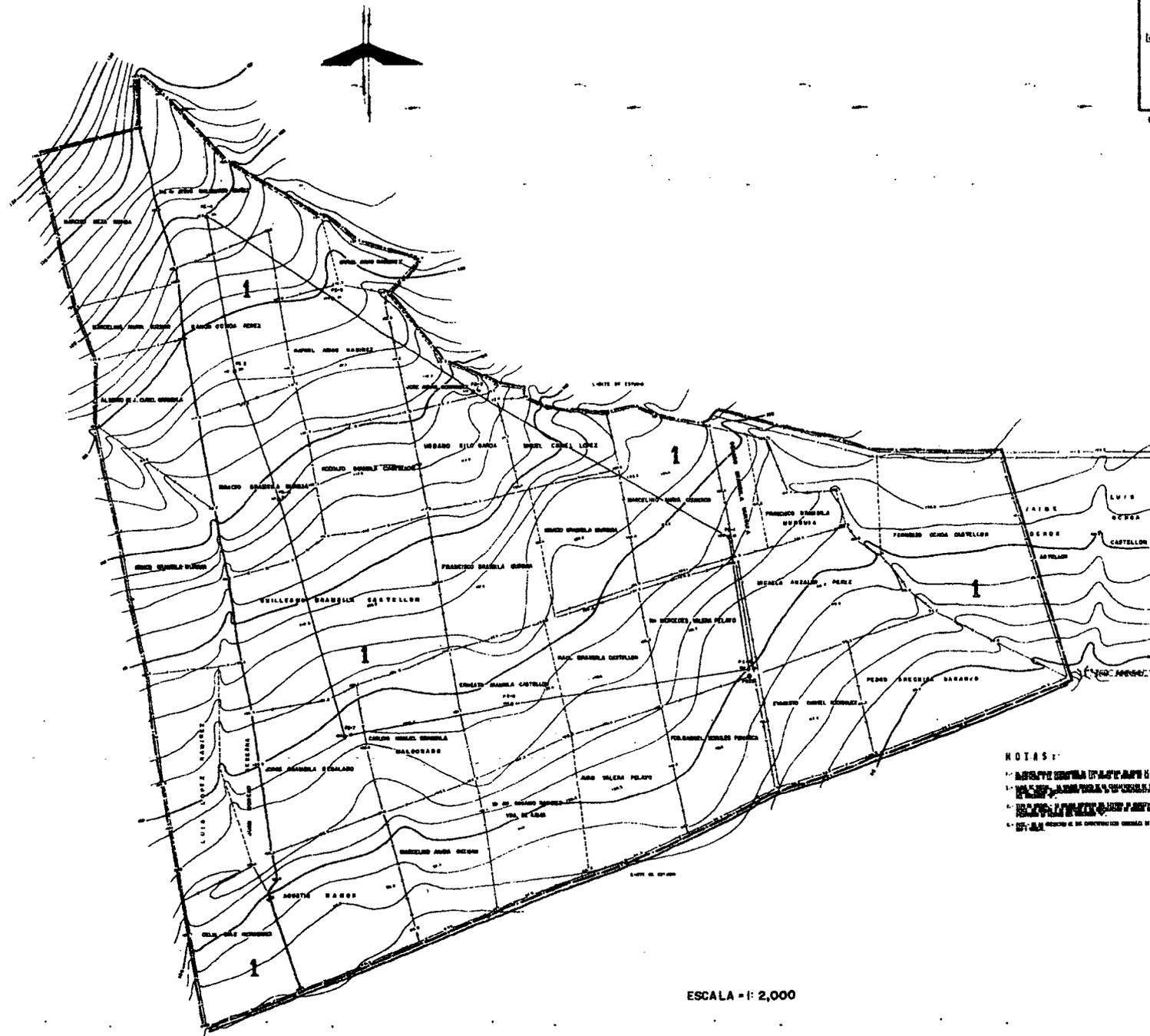
SIMBOLOGIA	
LIMITE DE ESTUDIO	—
LIMITE DE CLASES	----
LIMITE PARCELARIO	-----
CANAL	~~~~~
CERCA DE ALAMBRE	
ORDEN MUESTRA DE NIVEL	○
ANCHO	⊂
POZO	⊙
POZO ABANDONADO	⊖

ESCALA = 1:2,000

PROYECTO: "UNION DE TILA" MUNICIPIO DE M. N.
CLASES DE SUELO



LOCALIZACION



NOTAS:

1. EL TERRENO QUE SE MUESTRA EN ESTE MAPA ES UN TERRENO DE DOMINIO PRIVADO.
2. EL TERRENO QUE SE MUESTRA EN ESTE MAPA ES UN TERRENO DE DOMINIO PRIVADO.
3. EL TERRENO QUE SE MUESTRA EN ESTE MAPA ES UN TERRENO DE DOMINIO PRIVADO.

ESCALA = 1:2,000

SERIE SUPERFICIE 6
UNIDAD DE TELA FF-1000 DEL NORO

SIMBOLOGIA	
LIMITE DE CENTRO	—
LIMITE DE CLASE	—
LIMITE PARCELARIO	—
ARROYO	—
OTRA DE ALAMPA	—
OTRO CUENTA DE NIVEL	—
ARROYO	—
POZO	—
POZO AEROLÓGICO	—

PROYECTO: UNIDAD DE TELA MUNICIPAL DEL M. D. L.
SERIES DE SUELO

