

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Proyecto de Investigación del Cultivo de la Papa en la Región de los Llanos Cd. Serdan del Estado de Puebla.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

J O R G E A R A I Z A L O P E Z

GUADALAJARA, JALISCO 1977.

INDICE DEL ° CONTENIDO.

PAGS.

AGRADECIMIENTOS.

DEDICATORIA.

INDICE DE CONTENIDO.

1.-INTRODUCCION.	1
2.-REVISION DE LITERATURA.	3
3.-IMPORTANCIA DEL CULTIVO.	5
3-1.-ZONAS PRODUCTORAS EN EL ESTADO.	5
3-2.-CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS- ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN EL- ESTADO.	7
4.-DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUEN- CIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	9
4-1.-LOCALIZACION.	9
4-2.-CLIMATOLOGIA.	12
4-3.-TECNOLOGIA.	14
4-4.-PROBLEMAS.	16
4-4-1.-ENFERMEDADES VIROSAS.	16
4-4-2.-ASPECTOS FITOPATOLOGICOS.	16
4-4-3.-ENFERMEDADES FUNGOSAS.	16
4-4-4.-OTROS ASPECTOS FITOPATOLOGICOS.	18
5.-ENFOQUES DEL PROYECTO DE INVESTI- GACION.	22
5-1.-ALTERNATIVAS.	22
5-2.-DISEÑO EXPERIMENTAL.	23
5-3.-CONCLUSIONES.	23
5-4.-RECOMENDACIONES.	24
5-5.-RESUMEN.	24
6.-BIBLIOGRAFIA.	27
7.-ANEXOS.	29

A MIS PADRES:

SR. JOSE ARAIZA BARRAGAN

SRA. MA. DE JESUS LOPEZ DE ARAIZA.

A MIS HERMANOS:

JOSE, ANA IVON, GUILLERMO,

BEATRIZ, TERESITA JUDITH,-

JAVIER Y LUPITA.

A MI ESPOSA:

PROFRA.MA. DEL CARMEN BELMAN

DE ARAIZA.

AGRADECIMIENTOS.

AL CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA POR EL FINANCIAMIENTO Y -
CAPACITACION EN EL CURSO INTERNACIONAL DE PAPA 1976.

AL DR. IGNACIO NARVAEZ, DIRECTOR DE EXTENSION AGRICOLA, POR-
HABER PERMITIDO MI PARTICIPACION EN EL C.I.P. REGION II.

AL ING. EDMUNDO GONZALEZ ROMERO, SUPERVISOR ESTATAL DE EXTEN-
SION AGRICOLA, DELEGACION PUEBLA.

AL ING. LEOPOLDO SERVIN, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE HORTALIZAS
DE EXTENSION AGRICOLA.

AL B.N.C.R. DEL CENTRO SUR SUCURSAL "A" PUEBLA, PUE.

AL ING. RIGOBERTO PARGA INIGUEZ (DIRECTOR DE TESIS).
Y A LOS ING. BONIFACIO ZARZUA CABRERA Y ANDRES GARCIA RODRIGUEZ,

POR SU COLABORACION Y REVISION DEL PRESENTE TRABAJO.

* * * * *

* * * * *

* * * * *

PROYECTO DE INVESTIGACION DEL CULTIVO
DE LA PAPA EN LA REGION DE LOS LLANOS,
CD. SERDAN DEL ESTADO DE PUEBLA.

1.- INTRODUCCION.

La población activa dedicada al cultivo de la papa en la región de Los Llamos presenta la siguiente problemática:

Es heterogenea, desorganizada y poco adiestrada en las actividades que le proporciona el sustento, privando el empirismo y la improvisación. Aunado a esto, hacen mal uso de las variedades ya que no efectúan saneamientos para eliminar plantas infectadas antes o después de plantadas en el campo y con esta práctica se mantendría a la variedad en buenas condiciones y no como ha venido sucediendo como en el caso de la variedad criolla amarilla de Puebla, que fue bajando sus rendimientos hasta casi desaparecer a causa de sus enfermedades virosas. El uso inadecuado de fertilizantes utilizando quizá niveles elevados que no aprovechan las plantas.

La época de siembra no es la adecuada, pues implantan el cultivo antes de tiempo para evitar el ataque de tizón tardío (*P.infestans*) Mont. de by. Y en muchas ocasiones el temporal se retrasa, habiendo bajos rendimientos por sequía. La densidad de población que utilizan por Ha. no es la ideal, originando con esto siete tamaños o categorías con lo cual no tenemos una uniformidad de tamaño en la producción.

Las siembras del cultivo de papa en esta región se realizan de 2,590 a 3,600 mts. de altura sobre el nivel del mar, en donde otros cultivos, como la avena cebada o haba, no son tan renumerativos comparados con papa.

Como alternativa más próxima, por medio de este proyecto de investigación de papa, es el de generar una tecnología agrícola acorde a la ecología de la región, que mejore de una manera significativa a la que usan actualmente pa-

ra aumentar los niveles de producción, al intensificar el uso de sus recursos adecuadamente.

2.- REVISION DE LITERATURA.

La papa (*Solanum S.P.*). Es originaria de América del Sur (Hawkes 1967; Moreno, 1970), en alturas hasta de - - 4,000 M.S.N.M. (Hawkes, 1967) donde prevalecen temperaturas moderadas y días cortos; sin embargo este cultivo actualmente se encuentra diseminado en todo el mundo, en regiones con temperaturas similares, pero que difieren en otras condiciones del medio.

Dentro de los factores ecológicos, la temperatura es de gran importancia, dada la influencia que ejerce sobre los seres vivos, muchas veces decisiva en la distribución de las poblaciones.

La irradiación solar es la principal fuente de - - energía luminosa y calorífica para los organismos, y la cantidad de insolación depende de la latitud, estación del año, etc.

A una misma latitud y a diferentes alturas sobre el nivel del mar, es de esperarse variación en el medio ambiente de los lugares, principalmente en temperatura, pues - generalmente hay un descenso aproximado de 1.66°C. por cada 305 mts. de incremento en altitud (Wilsie. 1966).

La influencia de la temperatura es determinante en el cultivo de la papa, pues cuando se ha experimentado con exposiciones a diferentes cantidades e intensidades de luz - en combinación con temperaturas, se ha encontrado que la duración del período diario de iluminación tiene menos efecto sobre el crecimiento vegetativa a bajas temperaturas, mientras que a mayor temperatura, las diferencias por efecto de día largo o corto son extremas. Así, a bajas temperaturas se pudo nulificar el efecto del día largo. (Driver 1943). -

Este mismo autor establece como temperatura óptima de tuberización 17°C., y la máxima para el crecimiento del tubérculo entre 26 y 29 °C.

(Moreno, 1970) establece que para S. Andigenum, aparentemente la temperatura diurna es más importante para el crecimiento de toda la planta, incluyendo la tuberización pues en uno de sus experimentos con la variedad Chata Blanca Huasahwasi, bajo condiciones controladas encontró que la mejor combinación para un buen rendimiento fue un día corto -- con alta temperatura nocturna (24°C.) y baja temperatura -- diurna (12°C.), estando en desacuerdo con otros de sus resultados y con otros autores. Por otro lado, para las variedades originadas de S. Andigenum X S. Tuberosum, las bajas -- temperaturas diurnas estimularon el crecimiento de las ramas y del tubérculo. En condiciones naturales, dicho investigador observó que S. Andigenum, prosperó mejor a bajas temperaturas y a gran altitud, mientras que los híbridos de S. Andigenum X S. Tuberosum mostraron un amplio rango de adaptabilidad bajo condiciones de diferente altura sobre el nivel -- del mar.

(Montaldo, 1968), en Venezuela, utilizando variedades de papa de diferente origen, encontró que la mejor temperatura para la producción de follaje en Tuberosum fue de 18.5°C., para las variedades originadas de S. Andigenum X S. Tuberosum fue de 19.5°C.

(Slater, 1968), observó el comportamiento de la -- planta de papa por efecto de diversas combinaciones de temperaturas diurnas y nocturnas, tanto en partes subterráneas como en la aérea, y al igual que otros investigadores, encuentra que la tuberización es favorecida a bajas temperaturas y menciona que se logró un buen patrón de crecimiento bajando la temperatura nocturna, ya fuera de toda la planta o sólo -- de la parte subterránea.

3.- IMPORTANCIA DEL CULTIVO.

En el estado de Puebla se siembran 13,900-00-00 Has. de papa, de las cuales corresponden al ciclo Otoño-Invierno (1o. de Octubre al 28 de Febrero) 4,300-00-00 Has., y al ciclo Primavera-Verano (1o. de Marzo al 30 de Septiembre) 9,600-00-00 Has., las cuales arrojan un total de - - - - - 13,900-00-00 Has. (ver anexo No.1).

La producción obtenida en el ciclo Otoño-Invierno-1975/76 fue de 35,400 toneladas y en el ciclo Primavera-Verano 1976/76 fue de 73,800 toneladas, la cual arroja una producción anual de 109,200 toneladas.

La superficie destinada a este cultivo representa el 2.19% de la superficie destinada a cultivos anuales, ocupando el 8º lugar en importancia.

La participación de la producción estatal a nivel nacional es de 16.3% ocupando el 3er. lugar por su aportación en la misma. (Ver anexos No. 2 y 3).

3-1.- ZONAS PRODUCTORAS EN EL ESTADO.

Zona 6.- Tehuacán	950 Has.
Zona 8.- Los Llanos	10,990 "
Zona 9.- Teziutlán	735 "
Zona 10.- Zacapoaxtla	1,389 "
Zona 11.- Chignahuapan	1,330 "
Zona 12.- Xicotepec de Juárez	160 "
T o t a l :	15,554 Has.

LOCALIDADES PRODUCTORAS POR ZONA:

ZONA 6.- TEHUACAN

Atzitzintla	950 Has.
T o t a l:	950 Has.

ZONA 8.- LOS LLANOS.

Cuyoaco	50 Has.
Tepeyahualco	130 "
Libres	320 "
Oriental	30 "
Guadalupe Victoria	2,000 "
Saltillo La Fragua	3,800 "
Chilchotla	780 "
Quimixtlán	480 "
Tlachichuca	1,400 "
Ciudad Serdán	2,000 "
T o t a l :	10,990 Has.

ZONA 9.- TEZIUTLAN

Teziutlán	35 "
Xiutetlco	700 "
T o t a l :	735 Has

ZONA 10.- ZACAPOAXTLA

Zacapoaxtla	14 Has.
Xochiapulco	1,300 "
Nauzontla	75 "
T o t a l :	1,389 Has.

ZONA 11.- CHIGNAHUAPAN

Zacatlán	80	Has.
Chignahuapan	200	"
Aquixtla	420	"
Tetela de Ocampo	490	"
Ixtacamãxtitlãn	140	"
T o t a l :	1,330	Has.

ZONA 12.- XICOTEPEC DE JUAREZ

Chila Honey	2	Has.
Tlacuilotepec	3	"
Huauchinango	155	"
T o t a l :	160	Has.

3-2.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS ZONAS PRODUCTORAS DE PAPA EN EL-ESTADO.

ZONA 6.- TEHUACAN

MUNICIPIO	ALTURA S.N.M.	PREC.MED. ANUAL	TEMP. MED.AN.	PH	TEXTURA DEL SUELO
Atzitzintla	2,759	600	12.0	6.4	Mig. Arenoso
Vicente Gro.	2,560	900	15.7	8.1	Mig. Arenoso
Nicolás Bravo	2,450	800	15.0	8.1	Mig. Arenoso

ZONA 8.- LOS LLANOS.

Cuyoaco	2,477	600	16.0	7.8	Mig. Arcilloso
Tepeyahualco	2,374	500	15.5	7.2	Mig. Arenoso
Libres	2,380	550	15.8	7.7	Mig.Aren.y Arc.
Oriental	2,375	480	16.0	7.4	Arcillo-Areno.
Gpe.Victoria	2,700	550	15.5	8.7	Mig.Arcilloso
Saltillo La					
Fragua	2,835	500	12.5	6.4	Mig.Arenoso

Chilchotla	2,210	700	12.0	7.8	Mig.Arcilloso
Quimixtlán	2,020	1,200	14.0	5.8	Mig.Arenoso
Tlachichuca	2,590	500	14.0	6.9	Arcillo-Arenoso
Cd. Serán	2,540	570	13.0	7.7	Arenoso

ZONA 9.- TEZIUTLAN

Teziutlán	2,004	1,425	16.3	6.5	Mig.Areno-Arc.
Xiutetelco	1,980	1,000	16.0	6.5	Mig.Areno-Arc.
Tlatlauquf	1,930	900	17.0	5.8	Mig.Arenoso

ZONA 10.- ZACAPOAXTLA

Nauzontla	1,465	1,500	15.8	6.1	Mig.Areno-Arc.
Zacapoaxtla	2,045	1,450	16.2	8.4	Mig.Areno-Arc.
Xochiapulco	2,040	1,000	15.5	6.2	Mig. Arcilloso

ZONA 11.- CHIGNAHUAPAN

Zacatlán	2,030	880	15.0	6.9	Mig.Arc.Arenoso
Chignahuapan	2,260	830	16.0	6.5	Mig.Arc.Arenoso
Aquixtla	2,200	725	16.5	6.1	Mig.Arenoso
Tetela de Ocampo	1,790	750	16.0	6.5	Mig.Arenoso
Ixtacamaxtitlán	2,090	430	17.0	6.5	Mig. Areno-Arc.

ZONA 12.- XICOTEPEC DE JUAREZ

Chila Honey	1,350	1,600	16.0	7.0	Mig.Areno-Arc.
Tlacuilotepec	1,320	1,750	17.0	7.0	Mig.Areno-Arc.
Huauchinango	1,490	1,750	16.0	6.1	Mig.Areno-Arc.

4.- DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

Las variedades de papa más comunes que utilizan -- los agricultores en los municipios en donde estará enfocado el programa son:

- a) López.
- b) Rojita
- c) Yema.

El area de influencia comprende los siguientes municipios:

1.- Guadalupe Victoria	2,000-00-00 Has.
2.- Saltillo La Fragua	3,800-00-00 Has.
3.- Tlachichuca	1,400-00-00 Has.

4.1.- LOCALIZACION

SITUACION GEOGRAFICA:

19°17' Latitud N 97°21' Longitud W Guadalupe Victoria.

19°08' Latitud N 97°25' Longitud W Tlachichuca

(Ver anexo No. 4).

COLINDANCIAS DEL AREA.

Norte: Mpio. de Tepeyahualco y Edo. de Veracruz.

Oeste: Mpios. de Oriental, San Nicolás, Buenos Aires y Aljojuca.

Este: Mpios. de Chilchotla, Quimixtlán y el Edo. de Veracruz

Sur: Mpio. de Ciudad Serán.

VIAS DE COMUNICACION:

Sobre la carretera Federal 140 a la altura de San Nicolás Buenos Aires, hay un entronqué a Tlachichuca, reco--

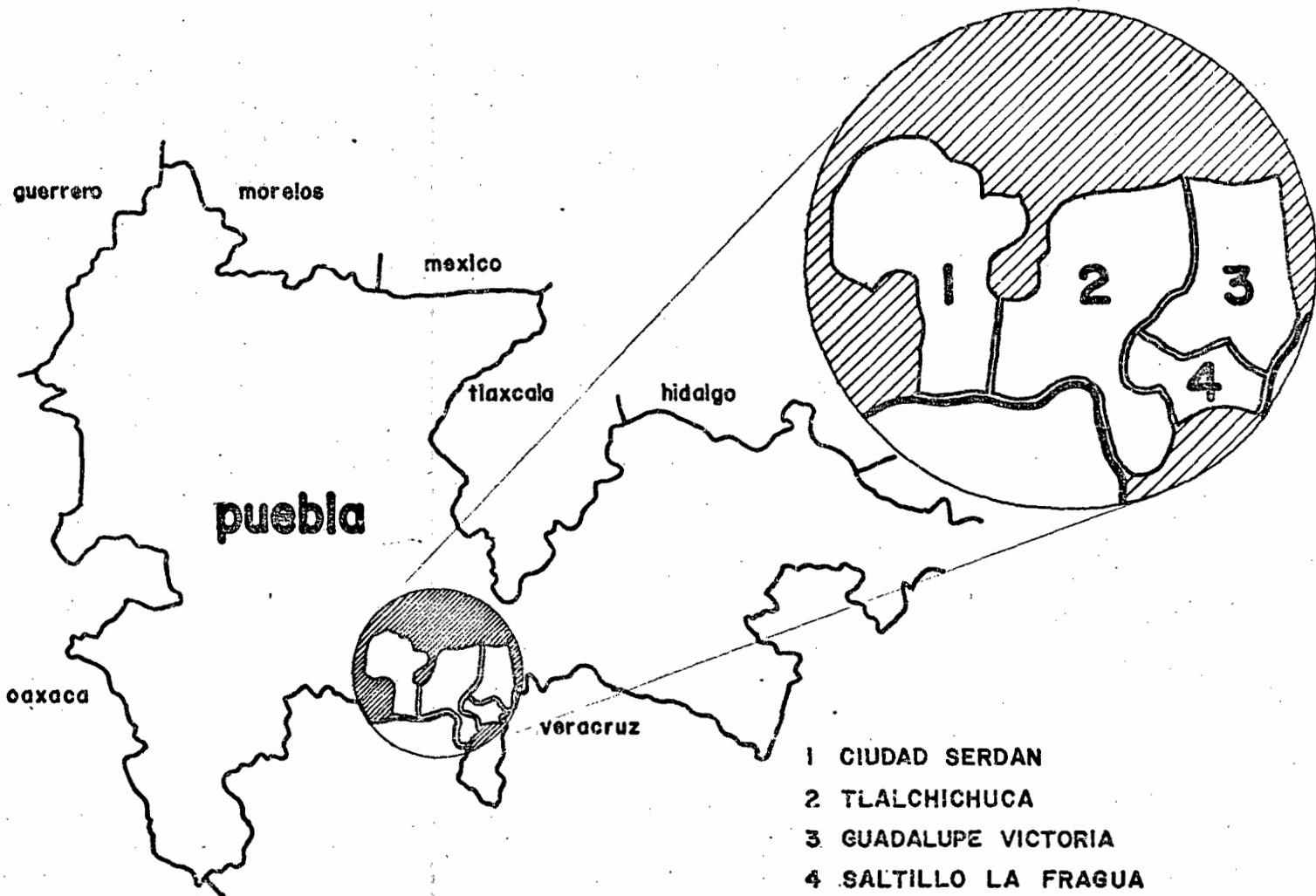
rriéndose una distancia de 22 Kms. de carretera, revestida a la cabecera municipal.

Por la misma carretera federal a la altura de Derumbadas, existe un entronque a Guadalupe Victoria (Puebla_ habiendo 15 Kms. de carretera revestida a la cabecera municipal.

Del poblado de Guadalupe Victoria, parte un camino de terracería a Saltillo la Fragua, transitable en toda época del año.

Se cuenta también con un camino de terracería, - - transitable en toda época del año, que va de Guadalupe Victoria (poblado) a San José La Capilla, Santa Inés, Colonia Manuel Avila Camacho, Tlachichuca y Ciudad Serán.

AREA DE INFLUENCIA DEL PROGRAMA DE PAPA



4-2.- CLIMATOLOGIA.

Al este, que comprende parte del municipio de Guadalupe Victoria y la totalidad de los municipios de Saltillo La Fragua y Tlachichuca, predomina el clima frío, con las especies forestales: pino, encino, oyamel y con especies secundarias: madroño, Tepozan, Marangales, liquidambar y otros.

Al noroeste, parte del municipio de Guadalupe Victoria, predominan las especies forestales de clima semidesértico: huizache, mezquite, palmas, etc. (ver anexo No. 4).

En la región la altura sobre el nivel del mar fluctúa entre 2,590 y 2,700 mts. y para facilitar la investigación se subdividió en tres zonas de acuerdo a las características de tipo de suelo.

ZONAS MUNICIPIOS	TEXTURA DEL SUELO	PH.
1 Guadalupe Victoria	Mig. Arcilloso	8.7
2 Saltillo La Fragua	Mig. Arenoso	6.4
3 Tlachichuca	Arcillo-Arenoso	6.9

La temperatura media anual varía entre 14°C y 16°C BSKWG.-BS tres cuartas partes del municipio de Guadalupe Victoria y la mitad de la superficie del Municipio de Tlachichuca, con clima de estepa y vegetación xerofita, KWG lluvia periódica e invierno seco, la temperatura máxima es anterior al solsticio de verano. CWBG.-C, un cuarto de la superficie del municipio de Guadalupe Victoria, la mitad de Tlachichuca y la totalidad de la superficie de Saltillo La Fragua, con clima de temperatura húmeda (de bosque). W.-La lluvia es periódica y el invierno seco, B.- La temperatura del mes más cálido es inferior a 22°C. G.- La temperatura máxima es anterior del solsticio de verano. El promedio de lluvia es de 500 m.m.³ total anual, meses más lluviosos Junio, Julio y --

y Septiembre; meses más secos noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril.

Temperatura media anual 16° a 14°C., mes más cálido mayo.

Clima seco y semifrío, con mayor sequía en el final del otoño, el invierno y la primavera, las estribaciones de las montañas que limitan con el estado de Veracruz y una región muy alta, entre 2,200 y 2,700 M.S.N.M., la que hace que la sequedad predomine a través del año. Existe una variación en el área de influencia que comprende los municipios, con porcentaje de 20 a 60 días con heladas, siendo las más frecuentes en los meses de enero con 14 días, febrero de 5 a 6 octubre 5, noviembre 10, diciembre 15.

La tipifican como sin estación invernal bien definida, la variación de la temperatura en el transcurso del día durante la época seca es sumamente fuerte, llegándose a registrar temperaturas hasta de 10°C. bajo cero durante las mañanas de invierno.

La precipitación pluvial, se encuentra regularmente distribuida y se presenta entre dos máximas de variación una en junio y otra en septiembre, en forma de violentas tempestades. (ver anexos 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

SAG 4-3.- CUADRO GENERAL DE TECNOLOGIA UTILIZADA EN LA REGION.-

CONCEPTOS	RECOMENDACIONES DE INIA	TECNOLOGIA REGIONAL.
<u>LABORES CULTURALES</u>		
Barbecho	Con arado de tracción animal	Con yunta
Cruza	Con arado de tracción animal	Con yunta
Rastreo	Con arado de tracción animal	Con yunta.
Desinfección del suelo.	Heptacloro 20-25 Kgs./Ha.	Heptacloro 20-25 Kgs./Ha.
<u>SIEMBRA</u>		
Epoca	25 de enero a 30 de mayo	15 de diciembre a 28 de feb.
Variedades	Alpha, furore, amarilla de Puebla López y Leona.	López, Rojita y yema.
Densidad de siembra	1,750 a 2,000 Kgs. 1 Ha.	1,500 Kgs. 1 Ha.
Distancia entre surcos	1,00 mt.	1.20 a 1.00 mts.
Distancia entre matas	.90 cms.	1.00 a .80 cms.
Profundidad de semilla	.20 cms.	.20 cms.
Tuberculos por golpe	2-3	2-3
<u>FERTILIZACION</u>		
Tratamientos	50-130-0 <i>U P K</i>	80-80-90, 72-120-120, 90-150-150
No. de aplicaciones	1	1

SAG

CONTINUACION

PUEBLA

CONCEPTOS

RECOMENDACIONES DEL INIA

TECNOLOGIA REGIONAL

PLAGAS COMUNES

Palomilla
Pulgón chicharritas

Gusafion 1.5 a 2.0 Lts./Ha.
Metaxystox 50, 2.0 lts./Ha.
Malathion 6,000, 1.5 lts./Ha.

Gesabol 1 lt./ha.
Gesabol 1 lt./ha.

ENFERMEDADES

Tizón tardío
Tizón temprano

Fungicidas a base de maneb y
zinc y manzate D-80 2.5 Kgs/Ha.

Manzate 080 2.5 Kgs/Ha.

Pudrición por
Raysoctonia

PCNB 75, 20 a 25 Kgs./Ha.

No se aplica.

Cosecha

Agosto, septiembre y octubre

Junio, julio, agosto, -
septiembre y octubre.

Rendimiento (Tons.)

8 Tons/Ha.

8 a 10 Tons. 1 Ha.

4-4.- PROBLEMAS.

Los principales problemas que afrontan los productores de papa en orden de importancia son los siguientes:

4-4-1.- Enfermedades virosas.- Son propiciadas por el uso de variedades degeneradas, ya que la semilla utilizada como material vegetativo, es seleccionada de la cosecha anterior.

El ataque de insectos vectores como el pulgón -- (Mysus Persicae), los cuales ocasionan que baje la producción hasta un 50%.

4-4-2.- ASPECTOS FITOPATOLOGICOS.

El efecto de los virus en la papa fue observado -- prácticamente desde que este cultivo fue introducido en Europa (Siglo XVII). Los síntomas observados fueron principalmente enrollamiento y reducción del rendimiento. Desde que el agente aún no había sido identificado se atribuyeron dichos síntomas o "degeneración" de la variedad a la continua-propagación vegetativa. Recién en el siglo XX se pudo determinar que la principal causa de la "degeneración" eran las infecciones virosas.

El concepto de un virus ha sufrido cambios conforme los estudios fueron profundizándose. La definición actual "de una nucleoproteína infecciosa capaz de multiplicarse dentro de células vivas" parece adecuada para entender su naturaleza.

COMPOSICION.

Dos componentes básicos son hallados en los virus de los vegetales: Acido Nucléico (RNA o DNA) y protefna. El

Acido Nucléico constituye el genome, es decir la parte de -- los virus que determina las propiedades genéticas, entre las cuales se consideran de importancia: inafectividad, forma y dimensión de las partículas, propiedades generales de la cubierta protéica y probablemente las relaciones con los vectores.

La proteína en la mayoría de virus representa el componente más abundante. Su función es protectora, pero -- las propiedades sexológicas del virus dependen de este componente.

FORMA Y TAMAÑO.

Estas características solo pueden ser determinadas con ayuda del microscopio electrónico.

Las partículas de los virus pueden ser: alargadas o isodiamétricas.

Las alargadas son cilíndricas con terminales planas (bastones), con terminales redondeadas (balciforme) o -- con uno redondeado y otro recto (en forma de bola). Estas mismas partículas pueden ser rectas o curvadas y en forma de hilo.

INFECCION Y DISEMINACION.

Infección por un virus es un término que se refiere al proceso inicial de entrada del virus al huésped y su multiplicación dentro de él. El huésped es la planta susceptible o aquella en la que el virus se puede multiplicar.

Infección primaria se refiere a la entrada del virus durante la estación de cultivo de la papa, mientras que infección secundaria a aquella que se observa en plantas de tubérculos infectados.

Como consecuencia de la infección las plantas pueden mostrar síntomas (enfermedad) o los síntomas pueden estar "enmascarados" debido a ciertas condiciones del virus, de la planta y del clima; en este caso el huésped es un portador asintomático.

Las plantas de papa o malezas infectadas fuera o dentro del campo pueden constituir reservorios de los virus desde los cuales se puede diseminar a otras plantas sanas -- con la ayuda de un vector o mecánicamente (Salazar L, 1974).

4-4-3.- De enfermedades fungosas.- Debido al uso de variedades susceptibles, a los cambios bruscos de temperatura, se ocasiona un ambiente propicio para el desarrollo de las enfermedades fungosas entre las más comunes podemos citar a: El tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y el tizón temprano (*Alternaria Solani*), que se pueden prevenir haciendo aplicaciones oportunas de fungicidas, pero si la infección se deja avanzar puede ocasionar hasta una perdida total.

4-4-4.- OTROS ASPECTOS FITOPATOLOGICOS.

El tizón tardío de la papa es causado por el hongo *Phytophthora infestans* Mont. de By, clasificado dentro de -- los hongos inferiores, clase oomicetes y orden peronosporales. El medio más favorable para su desarrollo es cuando -- prevalecen bajas temperaturas con mucha humedad en el ambiente. Por lo general el micelio del hongo encima en tubérculos infectados o en forma de oosporas clamidosporas en el -- suelo (Perches, 1967). El hongo se desarrolla en la nueva planta y esporula en las partes aéreas de ésta, posteriormente la infección se efectúa en forma de esporangios por el -- viento o el agua.

En presencia del agua el esporangio germina, ya -- sea directamente por un tubo germinativo que entra a la hoja

por un estoma o en forma de zoospora. Una vez en el interior del tejido, el micelio se ramifica, y si el medio es favorable, en pocos días los esporangiosporos emergen de los estomas de la hoja liberando gran cantidad de esporangios, que a su vez son diseminados e infectan a otras plantas. (Alexopoulos, 1962).

En 1949 Muller al referirse a los mecanismos de resistencia de la papa a Phytophthora infestans mont de By, establece que el gen para la resistencia tiene varios alelos y es heredado independientemente de otros caracteres económicamente importantes. De aquí que el autor ve las facilidades de introducir los factores de resistencia a las variedades con gran capacidad de rendimiento. Posteriormente aclara -- que los alelos inducen a una predisposición genética, de los tejidos para adquirir inmunidad local.

Desde el punto de vista fisiológico se sabe que -- una variedad es o no resistente hasta que el parásito ha penetrado a los tejidos. Independientemente de la característica al respecto, la célula del hospedero se destruye después de entrar en contacto con el protoplasma del parásito. El efecto final es el mismo, sea la planta o no resistente.

Por la rapidez con la que se logra el efecto final varía con los genotipos susceptibles, viven de 6 a 14 días a temperaturas de 19 a 21°C., mientras que las resistentes viven uno ó dos días, tiempo suficiente para la fructificación del hongo. Además es imposible una mayor penetración de la hifa por la reacción rápida del tejido del hospedero que -- pierde su habilidad para servir como tal, no solo para P. infestans, sino también para otros patógenos.

Muller también observó que ha bajas temperaturas (5-10°C.), el comportamiento inmunológico de los genotipos susceptibles era muy similar a los resistentes, y en estos no disminuía la capacidad de resistencia.

Experimentando con aplicación de productos químicos (mezclas de alcohol-agua), confirmó su teoría con base genética que dice que cuanto más rápidamente reaccionen las células hospederas en contacto con el hongo por efecto de los productos metabólicos excretados por éste, mayor será la resistencia de la planta.

La resistencia de la papa al tizón tardío (*P. infestans*), se clasifica en resistencia de campo e inmunidad de campo (Umaerus, 1959). La primera es inducida por genes menores, por efecto aditivo o resistencia multigénica. La inmunidad de campo es por hipersensibilidad, ocasionada por genes mayores y por dominancia.

Existen evidencias de la correlación que hay entre la actividad de la peroxidasa y la resistencia del hongo, (Umaerus, 1959), encontró que las variedades con poca resistencia de campo presentaron poca actividad de la peroxidasa, acentuándose la susceptibilidad en las cultivadas en el invernadero.

La edad de las hojas es muy importante en relación a la infección, pues las más jóvenes son las más susceptibles con menor actividad de la peroxidasa, en relación a las hojas viejas. En el campo generalmente son las más viejas las primeras en presentar síntomas de la infección, sobre todo si se encuentran en la parte basal de la planta. Esto es debido a que originalmente la infección empieza en el tubérculo, y en el follaje forma un microclima que favorece al patógeno, estando las hojas viejas directamente en contacto con la parte afectada.

Se considera pertinente hacer observación de que la investigación efectuada por Unaerus se incluyó la variedad Alpha, que en aquel entonces y en aquel lugar Clear Lake invierno y verano de 1957, se tomó como base de comparación.

debido a su resistencia. Sin embargo, actualmente por lo --
menos en Toluca y en el verano de 1967, en un lote sin asper
sión, Alpha no presentó resistencia, aunque sí alcanzó a pro
ducir.

5.- ENFOQUES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION.

El cultivo de papa en esta área está sujeto a los riesgos que impone un temporal que va desde condiciones muy erráticas hasta condiciones muy favorables para la producción. El programa de investigación planeado es muy importante, ya que los agricultores son los propietarios o bien los usufructuarios de la tierra, son ellos los que producen y a ellos debe llegar con oportunidad de acuerdo con las condiciones regionales, los servicios agrícolas como la investigación, la asistencia técnica, el crédito, el aseguramiento y los insumos.

Investigación.- El objetivo de esta actividad es plantada en términos de generar tecnología agrícola a las condiciones ecológicas existentes, que mejorará de una manera significativa la que usan actualmente los agricultores y para aumentar los niveles de producción, al intensificar el uso de sus recursos adecuadamente. Como puntos fundamentales en la realización de la actividad de la investigación agronómica, consideramos las siguientes:

A plazo corto: complementar la tecnología local -- del cultivo de papa, con el conocimiento que muestra como aumentar la productividad de la tierra, el trabajo y el capital cuando el uso de estos tres recursos básicos se intensifiquen y manejen en forma adecuada.

A plazo largo: Desarrollar sistemas agrícolas de producción que respondan a las necesidades del desarrollo rural, de almacenamiento para el desarrollo de una ordenada estructura de mercadeo, así como iniciar un programa de producción de semillas y su certificación. (ver anexo No.13).

5.1.- ALTERNATIVAS.

Diseñar alternativas tecnológicas de producción a-

manera de aproximaciones que serán producto del triple balance entre: a) El grado de conocimiento de una relación de producción clara. b) La productividad marginal del factor en cuestión y c) El riesgo que se desee asumir, de proponer al agricultor una alternativa equivocada.

Se considera dentro de la estrategia; de la investigación los siguientes puntos:

- 1.- Dosis de fertilizante nitrogenado.
- 2.- Fuente de fertilizante nitrogenado.
- 3.- Dosis de fertilizante fosfórico.
- 4.- Fuente de fertilizante fosfórico.
- 5.- Dosis de fertilizante potásico.
- 6.- Oportunidad de fertilización.
- 7.- Densidad de población.
- 8.- Fuente de variedad (crilla o mejorada).
- 9.- Longitud del ciclo (precoz, tardío).
- 10.- Intensidad en el control de insectos.
- 11.- Intensidad en el control de enfermedades.
- 12.- Fechas de siembra.
- 13.- Prueba de clones resistentes a enfermedades fungosas.

5-2.- DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizará el diseño de bloques al azar para cada una de las localidades. Probando clones resistentes a enfermedades fungosas, observando también precocidad, niveles de fertilización y densidades de población.

5-3.- CONCLUSIONES.

Bajo las condiciones en que se efectuó este proyecto y en base al resultado obtenido por medio de el levantamiento de un cuestionario que contempla el grado de escolaridad, la tecnología tradicional, los problemas fitopatológicos

y de comercialización, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- En un 60% de la población activa, dedicada al cultivo de papa, sabe leer y escribir, pudiéndose así auxiliarnos en boletines, periódicos y cartas circulares, para poder difundir los avances de la tecnología agrícola generada.
- 2.- Tendremos que luchar en contra de la tradición dejada por sus abuelos y padres, de la concepción de el cultivo de papa, demostrando por medio de lotes de investigación, de demostración, de diapositivas y películas, las innovaciones que deben seguir para producir más mejor y de buena calidad.
- 3.- Por medio de parcelas en terrenos de ellos mismos, probando diferentes productos químicos y dosis por hectárea., para sacar el mejor óptimo económico.
- 4.- Por determinación de fechas adecuadas de siembra, se pretende llegar a una programación adecuada y así contrarrestar la saturación en el principal centro de abasto que se encuentra localizado en México, D.F., específicamente en el mercado de la merced y por medio de almacenamiento, -- buscando un prototipo económico y funcional, utilizando el material existente en la región.

5-4.- RECOMENDACIONES.

No se tienen, lo que se genera en el 1er. 2o., y 3er. año son aproximaciones y hasta el inicio del 4o. año se puede dar una recomendación confiable y valedera, observando el comportamiento durante los tres años anteriores.

5-5.- RESUMEN.

El presente proyecto se efectuó posteriormente al-

evaluar un cuestionario de información básica para implantar un programa de asistencia técnica e investigación en el cultivo de papa. Durante el periodo comprendido de 17 de octubre del año de 1976 al 31 de enero del año de 1977. Con el fin de definir cuales eran las alternativas más importantes, en cuales se iba a trabajar.

El material vegetativo con que se cuenta en esta región se encuentra muy degenerado en la variedad López y se optó por hacer una selección clonal, esto es, marcar plantas vigorosas, sin síntomas visuales de la presencia del ataque del virus, con resistencia al ataque del tizón tardío (P. infestans. Mont. de By), y cosecharlas por separado para poder así contar con mejor material vegetativo para el ciclo posterior.

Se evaluó en tres localidades, que se encuentran localizadas:

- 1.- González Ortega, municipio de Saltillo La Fragua, a 2,800 mts. de altura sobre el nivel del mar, 48 clones avanzados resistentes al tizón tardío (P. infestans. Mont. de By), lugar en donde desafortunadamente el ataque de este hongo no fue muy intenso, comprobando en este año buena adaptación y rendimiento, teniendo los productores de papa, esperanzas de que algún clon salga como sustituto de la variedad López.
- 2.- En Saltillo La Fragua, Mpio. del mismo, a 2,850 mts. de altura sobre el nivel del mar, los siguientes experimentos; niveles de fertilización N P K probando doce fórmulas diferentes con 3 testigos regionales, haciendo un total de quince; y 23 clones resistentes a tizón tardío, y como testigos la variedad local 1 rojita y la variedad local 2 yema, perdiéndose ambos experimentos por una prolongada sequía.

3.- En el Cajón, Mpio. de Tlachichuca a 3,600 mts. de altura, sobre el nivel del mar, probandose 48 clones resistentes al tizón tardío (*P. infestans* Mont. de By). Desafortunadamente también en este lugar el ataque del hongo no fue muy severo por la prolongada sequía, teniendo una buena adaptación y rendimiento. Teniendo los productores del lugar esperanzas en obtener una variedad mejorada que sustituya en el momento oportuno cualquiera de las tres variedades explotadas.

En las tres localidades la fecha de siembra se efectuó durante el mes de mayo, cortando el follaje a los 120 días para seleccionarlas más precoces.

6.- BIBLIOGRAFIA.

Alexo Poulos, C.J. 1962.- *Introductory Mycology* John Wiley & Sons. Inc. New York, London segunda edición.

Driver, C.M. y J.G. Hawkes, 1943.- *Photoperiodism in the potato*. Imperial Bureau of plant Breeding and Genetics. School of Agriculture. Cambridge, England.

Hawkes, J.G., 1967.- *The History of the Potato. Part I the journal of the Royal Hort. Soc. Vol. XCII: 2007-224*, Montaldo, - A. 1968.- *Tuberización de Solanum Andigenum y Solanum Tuberosum bajo condiciones tropicales*.

Memoria de la V reunión de la Sociedad Latinoamericana de Investigadores de papa, Lima, Perú, páginas 53-54.

Moreno, V. 1970.- *Physiological Investigations on the Potato-Plants with Special Reference to Effects of Different Environments*. Ph D. Thesis, Cornell University.

Perches, E.S. 1967.- *Importancia de las esporas de Phytophthora Infestans (Mont.) de Bary como inóculo primario del tizón tardío de la Papa*. Tesis del Maestro en Ciencias C.P.E.N.A., Chapingo, Mex.

Salazar M.L. 1974.- *Enfermedades Virósas de la Papa*. Centro Internacional de la Papa.- La Molina, Lima, Perú.

Slater, J.W. 1968.- *The effect of Night Temperature on Tuber-Initiation of the Potato*. *Eur Potato Jour.* 11:14-22.

Umaerus, V. 1959.- *The Relationship Between Peroxidase Activity in Potato Leaves and Resistance to Phytophthora Infestans*.- *Am. Potato Jour.* 36: 124-131.

Wilsie. C.P. 1966.- Cultivos: Aclimatación y Distribución.
Ed. Acribia. Zaragoza, España.

EPOCAS DE SIEMBRA Y EPOCAS DE COSECHA.

CULTIVO: PAPA.

ANEXO NO.1

ESTADO	VARIEDAD	CICLO	EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA.
ZACATECAS:	ALPHA	TARDIO	1º ABR. A 1º MAY.	1º SEP. A 30 OCT.
AGUASCALIENTES	ALPHA, ATZIMBA	TARDIOS	1º MAR. A 31 MAR.	1º JUL. A 31 AGS.
GUANAJUATO: Silao	ALPHA	TARDIO	1º JUN. A 30 JUN.	1º NOV. A 30 NOV.
Del Rincón.	FURORE	INTERMEDIO	1º JUN. A 30 JUN.	1º NOV. A 30 NOV.
León, Tamitas y Silao.	PATRONES	PRECOZ	1º JUN. A 30 JUN.	1º NOV. A 30 NOV.
SAN LUIS POTOSI:	ALPHA	TARDIO	15 MAR. A 15 ABR.	15 AGS. A 30 SEP.
MEXICO: Valle Toluca	ALPHA	INTERMEDIO	1º MAY. A 30 MAY.	1º SEP. A 30 SEP.
	ATZIMBA			
	SAN BUEMA.			
VALLE DE MEXICO:	ATZIMBA	INTERMEDIOS	1º MAY. A 30 JUN.	1º SEP. A 30 OCT.
	ROSITA			
	GRETA			
PUEBLA:	ALPHA	TARDIAS	1º MAR. A 30 ABR.	1º SEP. A 30 OCT.
	LEONA			
	ADE PUEBLA			
	BERTITA			
	LOPEZ, ETC.			

R I E G O

TLAXCALA: Huamantla	ALPHA	TARDIO	1º MAY. A 30 JUN.	1º SEP. A 30 NOV.
	FURORE	PRECOZ	1º MAY. A 30 JUN.	1º SEP. A 30 NOV.
CHIAPAS: Atlas	ROSITA	INTERMEDIO	1º ABR. A 30 MAY.	1º AGO. A 30 SEP.
	ATZIMBA			
	CRIOLLA.			

##

CONTINUACION.-

CULTIVO: PAPA.

2

ESTADO	VARIEDAD	CICLO	EPOCA DE SIEMBRA	EPOCA DE COSECHA
MICHOACAN: Tacámbaro Zamora y Macana	ALPHA FURORE PATRONES	TARDIO INTERMEDIO PRECOZ	1º ENE. A 15 FEB. 1º ENE. A 15 FEB. 1º ENE. A 15 FEB.	1º MAY. A 15 JUN. 1º MAY. A 15 JUN. 1º MAY. A 15 JUN.
BAJA CALIFORNIA: Costa Occ. del Edo. TERRITORIO DE BAJA CALIFORNIA Valle de San Quintín:	WHITE ROSE ALPHA WHITE ROSE	TARDIO TARDIO	2º MAR. A 15 JUN. 1º ABR. A 30 MAY. HUMEDAD	10 JUN. A 30 DIC. 1º AGO. A 30 SEP.
CHIHUAHUA	ALPHA REED PONTIAC WHITE ROSE	TARDIO INTERMEDIO TARDIO	1º ABR. A 30 ABR. 1º ABR. A 30 ABR. 20 MAR. A 10 ABR.	1º AGO. A 30 SEP. 1º AGO. A 30 SEP. 1º JUL. A 30 AGS.
DURANGO	ALPHA ATZIMBA	TARDIO	15 MAR. A 15 ABR.	1º AGO. A 30 SEP.
COAHUILA: Saltillo	ALPHA FURORE PATRONES	TARDIO PRECOZ	16 MAR. A 20 MAY.	20 JUL. A 30 SEP.
N.LEON: Navidad	ALPHA FURORE	TARDIO	1º MAR. A 30 ABR.	1º JUL. A 30 AGS.
MICHOACAN: Cherán y varias partes de la meseta tarasca.	ATZIMBA SAN GEMA	TARDIAS INTERMEDIA	1º MAY. A 30 JUN. 1º MAY. A 30 JUN.	1º SEP. A 30 OCT. 1º SEP. A 30 OCT.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.
 DEPARTAMENTO DE PLANEACION.
 METAS CICLO P.V. 1974/74.

ANEXO NO. 2

REGION, EDO. AGENCIA	SUPERFICIE (HAS.)			RENDIMIENTO (KGS/HA).			PRODUCCION (TONS.)		
	C/F	S/F	TOTAL	C/F	S/F	PROMEDIO	C/F	S/F	TOTAL
IV. MICHOACAN	800	--	800	13,875	--	13,875.	11,100	--	11,100
V GUANAJUATO	1,350	--	1,350	16,486	--	16,486	22,260	--	22,260
V PUEBLA	6,115	885	7,000	8,000	6,142	7,765	48,920	5,436	54,356
V TLAXCALA	500	1,500	2,000	5,000	4,743	4,808	2,500	7,120	9,620

PLAN DE PRODUCCION DE PAPA PARA EL CICLO PV.1975/75
 Y SU COMPOSICION PARA LA OFERTA EN 1975

(FUENTE: DIRECCION GENERAL DE ECONOMICA-
 AGRICOLA).

ESTADO	PRODUCCION PROBABLE (1) 01-74-75	SUPERFICIE HAS.	RENDIMIENTO KGS/HA.	PRODUCCION TONS.(2)	OFERTA PROBABLE. PARA 1975 (1)+(2)
MICHOACAN	49,350	615	12,000	7,380	56,730
GUANAJUATO	66,000	1,250	15,000	18,750	84,750
PUEBLA	33,620	9,500	7,684	73,000	106,620
TLAXCALA	--	3,500	6,714	23,500	23,500

##

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA.
 DEPARTAMENTO DE PLANEACION.
 DIVISION DE INFORMACION BASICA.-

METAS, CICLO INVIERNO 1975-76

T O T A L .

REGION	ESTADO	SUPERFICIE (HAS).			RENDIMIENTOS KGS./HA.).			PRODUCCION (TONS.)		
		C/F	S/F	TOTAL	C/F	S/F	PROMEDIO	C/F	S/F	TOTAL
IV	MICHOACAN	3,150	--	3,250	15,108	--	15,108	47,590	--	47,590
VI	PUEBLA	3,800	500	4,300	8,526	6,000	8,232	32,400	3,000	35,400

R I E G O

IV	MICHOACAN	3,150	--	3,150	15,108	--	15,108	47,590	--	47,590
V	GUANAJUATO	3,000	--	3,000	20,000	--	20,000	60,000	--	60,000
VI	PUEBLA	1,000	--	1,000	10,000	--	10,000	10,000	--	10,000

T E M P O R A L

VI	PUEBLA	2,800	500	3,300	8,000	6,000	7,695	22,400	3,000	25,400
----	--------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	--------	-------	--------

##

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA
 DEPARTAMENTO DE PLANEACION
 DIVISION DE INFORMACION BASICA.
 ANTEPROYECTO PLAN CICLO P.V. 1976/76.-

ANEXO NO.3

T O T A L

REGION	ESTADO	SUPERFICIE (HAS.)			RENDIMIENTO (KGS.) HA.			PRODUCCION TONS.		
		C/F	S/F	TOTAL	C/F	S/F	PROMEDIO	C/F	S/F	TOTAL
V	MICHOACAN	200	400	600	18,000	9,500	12,333	3,600	3,800	7,400
VI	GUANAJUATO	500	--	500	15,000	--	15,000	7,500	--	7,500
VI	PUEBLA	8,600	1,000	9,600	8,000	5,000	7,688	68,800	5,000	73,800
VI	TLAXCALA	2,000		2,000	8,000	--	8,000	16,000	--	16,000

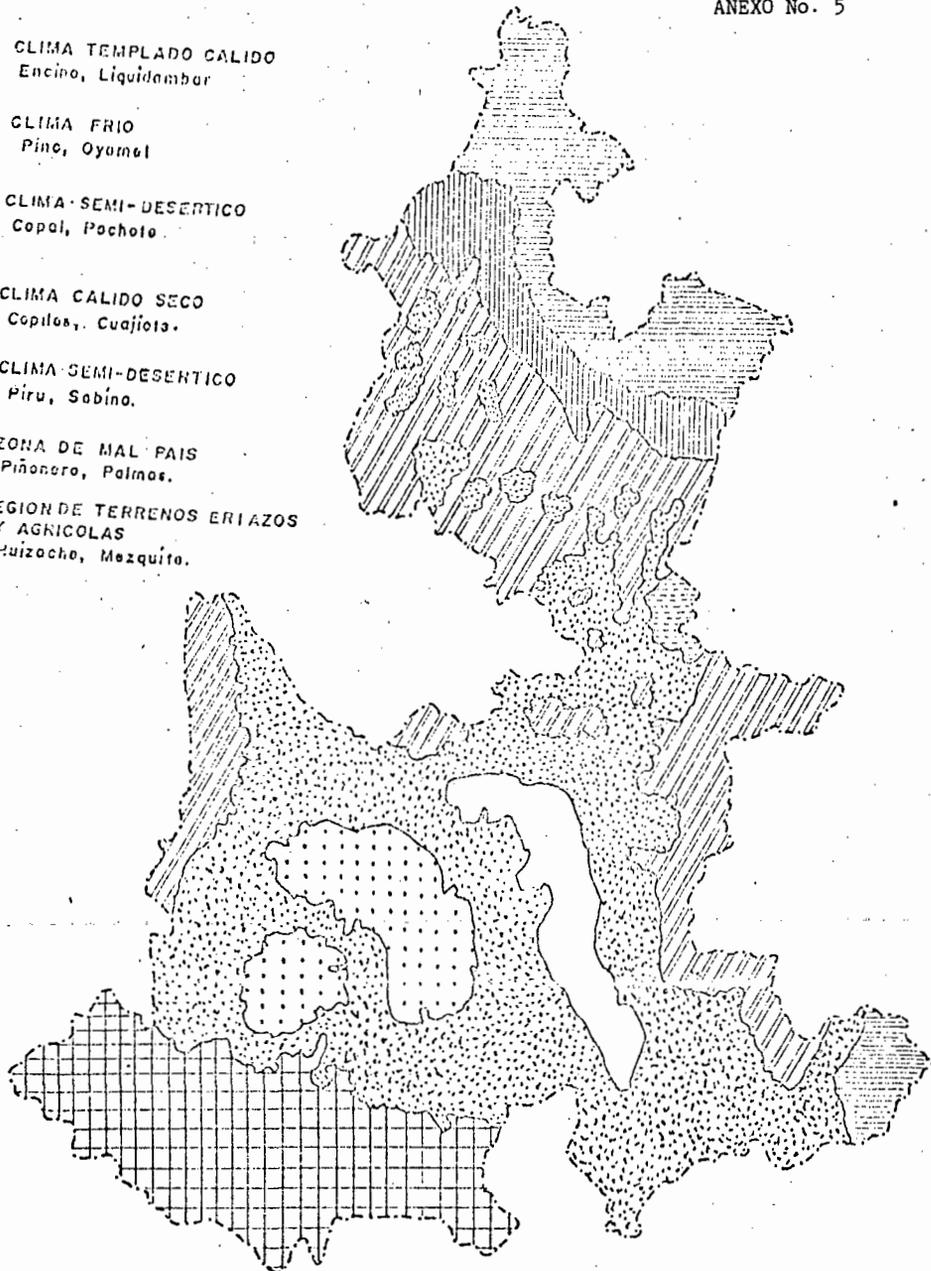
R I E G O

VI	GUANAJUATO	500	--	500	15,000	--	15,000	7,500	--	7,500
----	------------	-----	----	-----	--------	----	--------	-------	----	-------

T E M P O R A L.

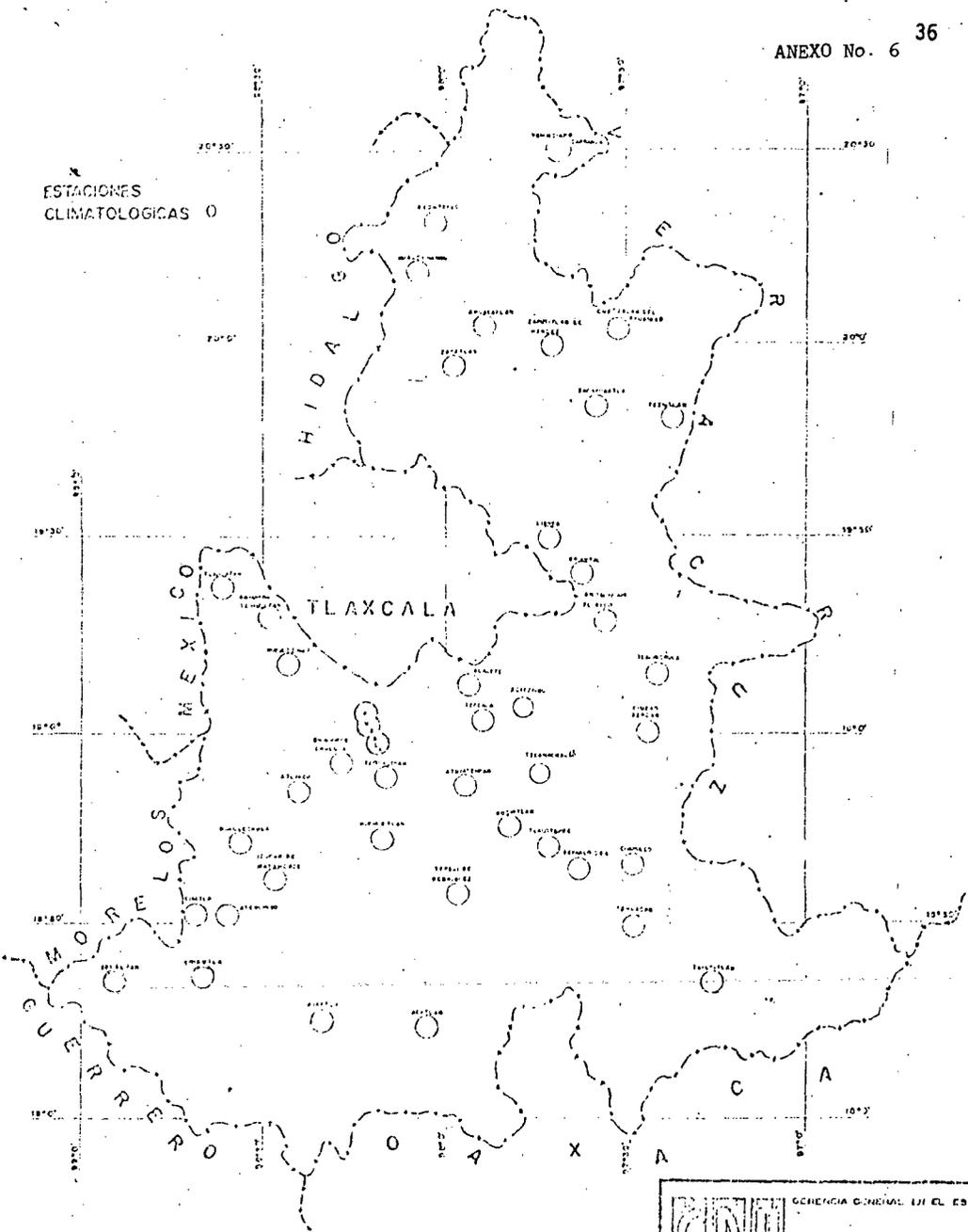
V	MICHOACAN	200	400	600	18,000	9,500	12,333	3,600	3,800	7,400
VI	GUANAJUATO	--	--	--	--	--	--	--	--	--
VI	PUEBLA	8,600	1,000	9,600	8,000	5,000	7,688	68,800	5,000	73,800
VI	TLAXCALA	2,000		2,000	8,000		8,000	16,000		16,000

- CLIMA CALIDO
Cedro, Caoba.
- CLIMA TEMPLADO CALIDO
Encino, Liquidambar
- CLIMA FRIO
Pino, Oyamel
- CLIMA SEMI-DESERTICO
Copal, Pacholo.
- CLIMA CALIDO SECO
Copilos, Cuajilote.
- CLIMA SEMI-DESERTICO
Piru, Sabino.
- ZONA DE MAL PAIS
Piñonero, Palmas.
- REGION DE TERRENOS ERIAZOS
Y AGRICOLAS
Huizacoche, Mezquite.



CARTA FORESTAL

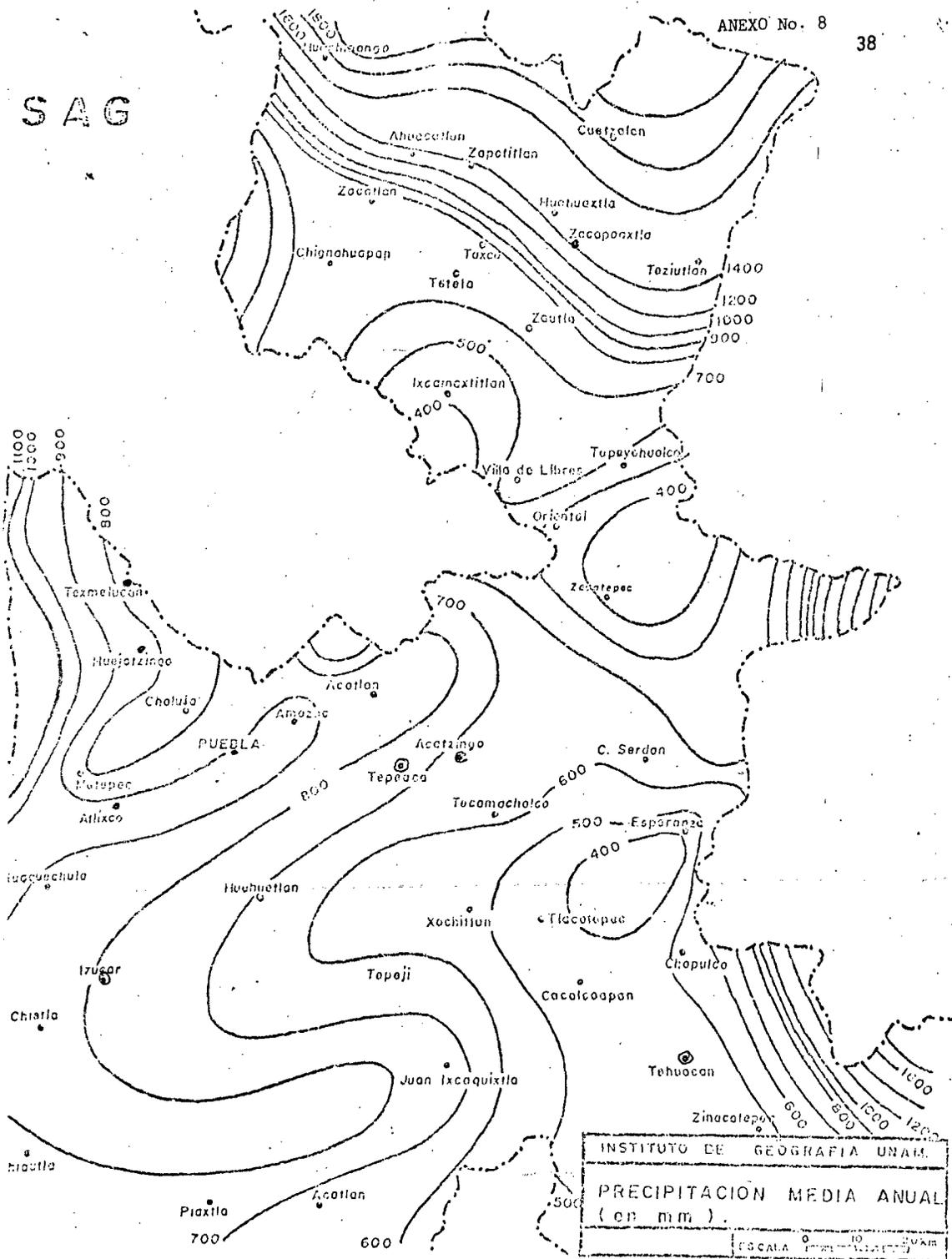
ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS 0



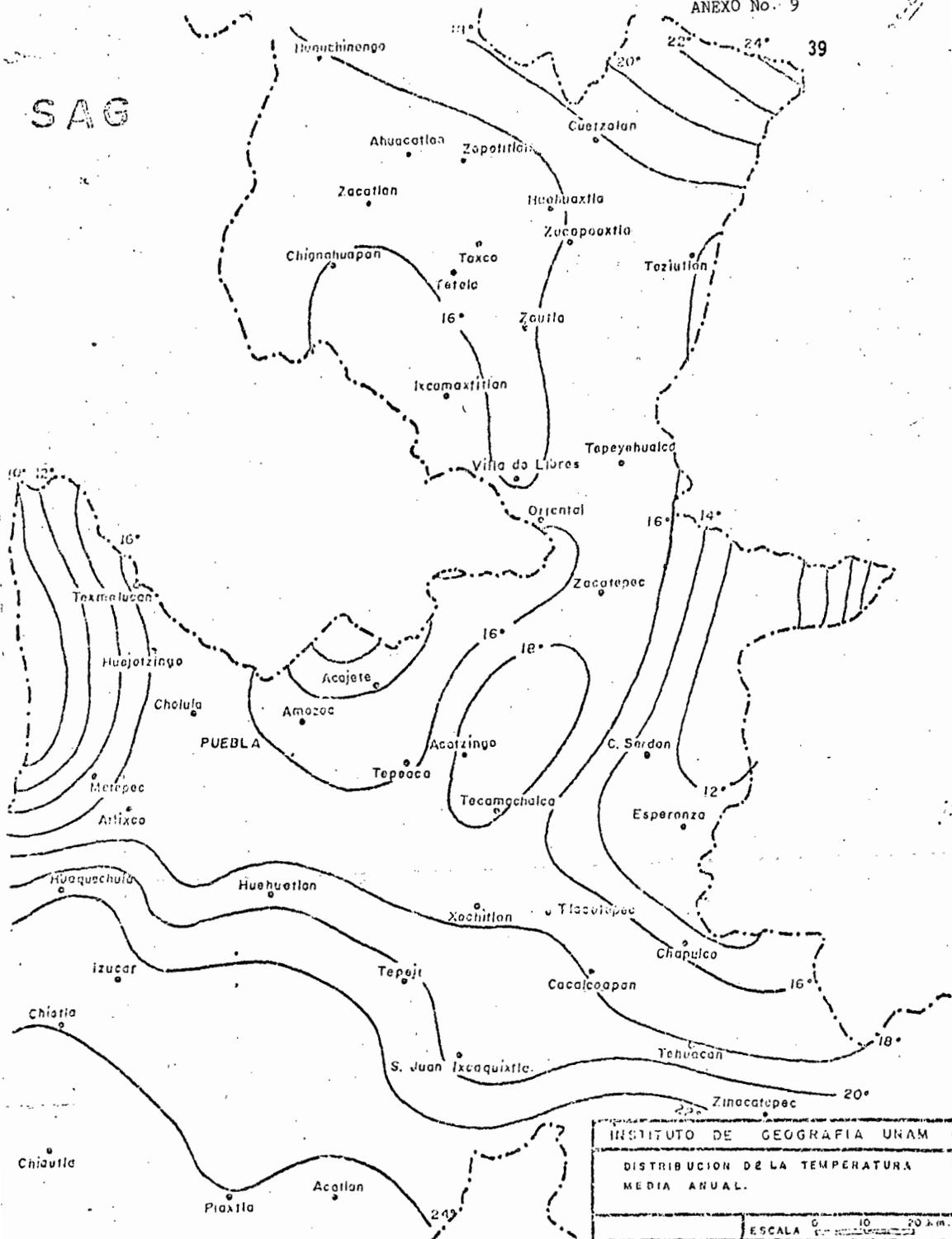
ESCALA GRÁFICA

	GERENCIA GENERAL EN EL ESTADO DE PUEBLA
	SECRETARÍA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
	ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS

SAG



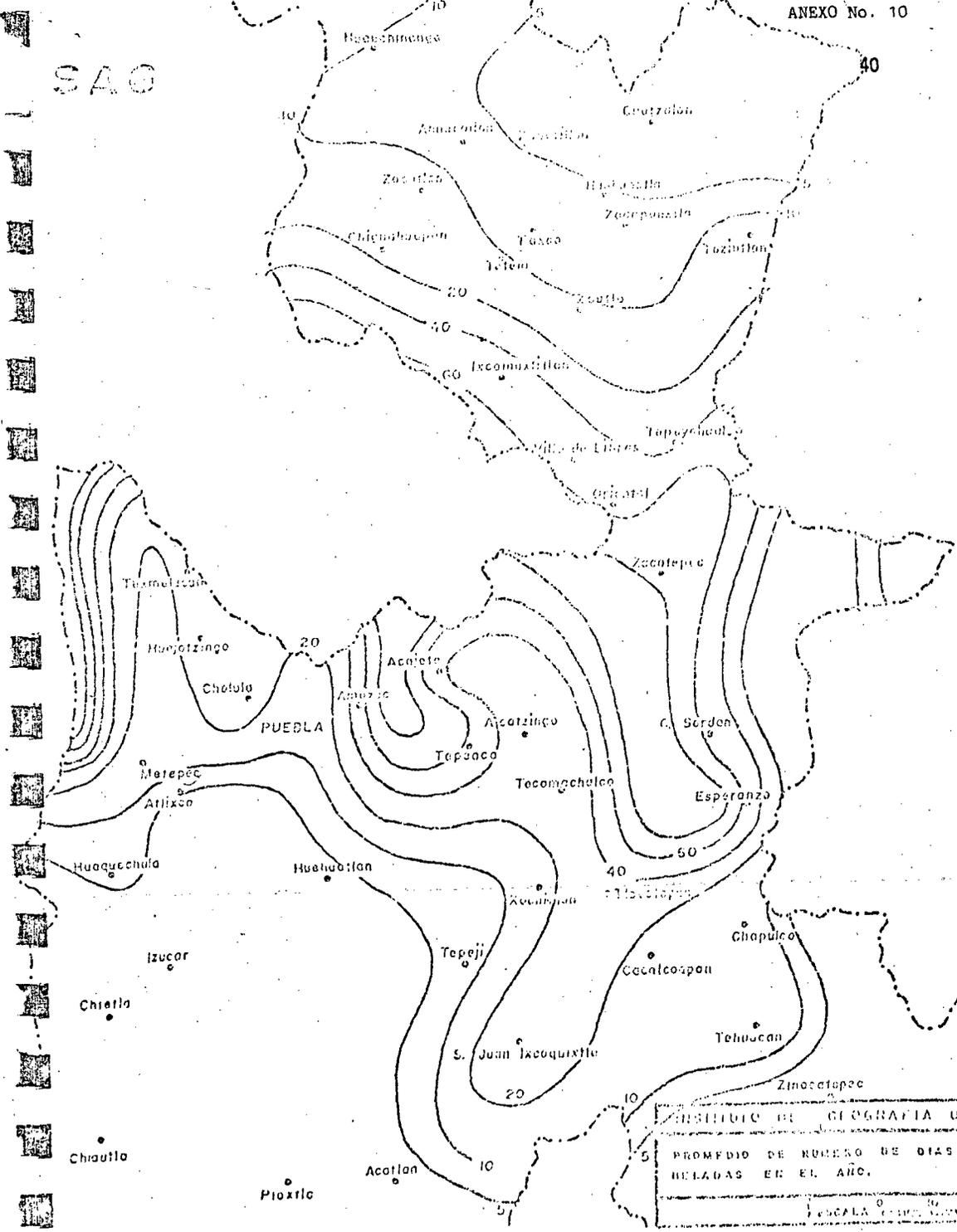
SAG



INSTITUTO DE GEOGRAFIA UNAM	
DISTRIBUCION DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL.	
ESCALA	0 10 20 km.

SAG

40



INSTITUTO DE GEOGRAFIA U
 PROMEDIO DE HORAS DE DIAS
 HELADAS EN EL AÑO.

0 10 20
 ESCALA Kilómetros

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA

NORMALES CLIMATOLOGICAS

ESTACION CLAVE 20-0601 TLACHICHUCA, TLACHICHUCA, PUE.

LATITUD (N) 19-08

LONGITUD (W) 97-25

ALTITUD 2590 MSNM

ORG. S.M.N.

PERIODO GENERAL DE DATOS DESDE 1941 A 1970

PARAMETROS	AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGS	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
----- TEMPERATURAS -----														
MAXIMA EXTREMA	29	31.8	32.0	29.8	31.8	31.0	30.0	29.5	28.8	27.0	28.0	28.8	29.8	32.0
-FECHA (DIA/AÑO)	29	07/42	26/42	V5/V5	13/43	11/67	V5/68	10/57	07/48	04/63	V5/V5	14/44	13/41	26/02/42
PROMEDIO DE MAXIMA	29	21.0	22.1	23.4	23.9	23.1	21.6	21.3	21.2	20.5	21.2	21.5	20.9	21.8
MEDIA	29	12.1	13.1	14.6	15.4	15.4	15.1	14.5	14.5	14.4	13.9	12.9	12.2	14.0
PROMEDIO DE MINIMA	29	3.2	4.2	5.9	7.0	7.7	8.7	7.7	7.8	8.4	6.7	4.3	3.6	6.2
MINIMA EXTREMA	29	-8.0	-6.6	-3.5	-1.0	0.8	-4.8	0.0	0.7	2.8	-4.8	-7.0	-8.0	-8.0
-FECHA (DIA/AÑO)	29	V5/49	V5/V5	03/42	02/46	27/45	28/42	29/66	05/47	19/51	10/52	01/57	30/48	V5/V5/V5
OSCILACION	29	17.8	17.9	17.5	16.9	15.4	12.9	13.6	13.4	12.1	14.5	17.2	17.3	15.6
----- PRECIPITACION -----														
TOTAL	29	10.7	8.7	14.1	46.2	92.7	114.5	88.0	101.6	121.2	59.1	20.6	6.5	683.9
MAXIMA	29	113.0	39.5	49.0	143.8	208.5	212.5	168.7	285.0	239.5	167.0	77.0	49.5	285.0
-FECHA (AÑO)	29	58	42	66	43	47	47	51	69	58	59	63	41	08/69
MAXIMA DEL MES EN 24 HRS.	29	29.0	24.8	20.0	40.0	54.0	70.0	32.0	47.0	60.0	45.0	46.0	38.0	70.0
-FECHA (DIA/AÑO)	29	V5/58	05/42	16/50	05/70	08/43	11/44	V5/66	21/69	25/49	02/45	08/63	02/41	11/06/44
MINIMA	29	2.0	1.0	2.5	7.1	18.8	55.0	22.5	30.5	30.0	9.0	2.0	2.0	1.0
-FECHA (AÑO)	29	41	45	57	63	42	V5	47	58	69	49	66	V5	02/45
EVAPORACION														
VISIBILIDAD DOMINANTE														
26	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
FRECUENCIA DE ELEMENTOS Y FENOMENOS ESPECIALES														
NUM. DIAS CON LLUVIAS APREC.	29	1.03	0.96	2.03	6.00	9.51	11.80	11.60	12.13	13.25	6.51	2.73	1.06	78.61
NUM. DIAS CON LLUVIAS INAP.	29	0.32	0.32	0.40	0.92	0.89	1.96	2.06	2.70	1.85	0.82	1.26	0.56	14.06
NUM. DIAS DESPEJADOS	29	22.28	21.71	23.00	20.60	17.10	13.46	15.03	13.46	13.85	16.00	19.10	22.03	217.62
NUM. DIAS MEDIO NUBLADOS	29	2.28	0.85	3.59	3.03	3.10	2.60	2.96	3.20	1.66	3.79	2.80	3.60	33.46
NUM. DIAS NUBLADO/CERRADO	29	6.42	5.67	4.40	6.50	10.79	14.06	13.00	14.33	14.55	11.20	8.14	5.36	114.44
NUM. DIAS CON ROCIO	27	2.42	0.96	2.16	6.30	13.77	22.46	23.60	24.03	23.44	18.18	8.58	2.93	154.83
NUM. DIAS CON GRANIZO	29	0.03	0.00	0.18	0.35	0.82	0.30	0.33	0.23	0.07	0.00	0.00	0.03	2.34
NUM. DIAS CON HELADAS	29	17.53	11.00	3.44	2.32	2.51	0.60	0.26	0.36	1.11	3.45	10.23	12.73	67.74
NUM. DIAS CON TEMP. ELEC.	29	0.71	0.67	1.37	4.45	7.17	8.03	6.73	7.66	7.25	4.48	1.76	0.53	50.82
NUM. DIAS CON NIEBLA	29	0.64	0.85	0.48	0.46	0.13	0.56	0.66	1.23	0.59	1.10	1.56	1.06	9.32
NUM. DIAS CON NEVADA	29	0.53	0.28	0.03	0.21	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	1.35

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA
DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA

NORMALES CLIMATOLOGICAS

ESTACION CLAVE 20-0533 CIUDAD SERDAN, CHALCHICOMULA DE SESMA, PUE.

LATITUD (N) 18-59

LONGITUD (W) 97-26

ALTITUD 2278 MSM

ORG. S.M.N.

PERIODO GENERAL DE DATOS DESDE 1945 A 1970

PARAMETROS	AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS														
MAXIMA EXTERNA	24	27.0	29.0	33.0	34.0	34.0	31.0	28.0	28.0	27.0	30.0	28.0	25.0	34.0
-FECHA (DIA/AÑO)		VS/58	20/56	22/54	VS/V5	20/53	11/69	VS/V5	VS/V5	VS/V5	13/57	VS/69	VS/V5	VS/V5/V5
PROMEDIO DE MAXIMA	24	19.3	21.8	24.8	25.7	24.6	22.7	22.4	22.6	21.7	21.3	20.8	19.4	22.2
MEDIA	24	10.6	12.6	15.0	15.6	15.0	13.9	13.7	13.8	13.3	12.6	11.8	10.4	13.2
PROMEDIO DE MINIMA	24	2.0	3.5	5.3	5.5	5.5	5.2	5.1	5.1	4.9	4.0	2.9	1.4	4.2
MINIMA EXTREMA	24	-9.0	-5.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	0.0	-4.0	-4.0	-0.0	-0.0
-FECHA (DIA/AÑO)		VS/56	VS/V5	VS/V5	VS/V5	VS/61	VS/V5	VS/V5	VS/V5	28/48	24/52	VS/V5	14/57	VS/01/56
OSCILACION	24	17.3	18.3	19.5	20.2	19.1	17.5	17.3	17.5	16.8	17.3	17.9	13.0	18.0
PRECIPITACION														
TOTAL	25	10.9	6.4	13.9	47.2	114.1	147.2	130.8	120.3	151.2	49.1	14.7	6.9	812.7
MAXIMA	25	86.0	39.0	77.0	131.0	261.0	425.0	281.0	367.0	361.0	119.0	55.0	55.0	425.0
-FECHA (AÑO)		58	68	66	52	63	52	52	69	55	59	58	65	06/52
MAXIMA DEL MES EN 24 HRS.	25	25.0	18.0	24.0	62.0	48.0	46.0	56.0	56.0	55.0	46.0	19.5	18.0	62.0
-FECHA (DIA/AÑO)		22/68	08/70	10/66	16/54	01/68	03/50	06/52	03/65	14/63	04/59	15/47	12/55	16/04/54
MINIMA	25	1.0	2.0	2.5	2.0	19.0	20.0	6.5	34.0	42.5	2.0	3.0	2.0	1.0
-FECHA (AÑO)		61	59	46	VS	53	55	46	56	46	70	60	VS	01/61
EVAPORACION														
VISIBILIDAD DOMINANTE	25	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
FRECUENCIA DE ELEMENTOS Y FENOMENOS ESPECIALES														
NUM. DIAS CON LLUVIAS APREC.	25	1.36	0.88	2.12	6.24	13.04	15.79	16.96	15.00	17.46	7.52	2.64	1.19	100.20
NUM. DIAS CON LLUVIAS INAP.	25	0.28	0.32	0.24	0.88	0.79	0.95	1.48	1.61	1.69	1.00	0.48	0.38	10.18
NUM. DIAS DESPEJADOS	25	26.80	24.04	25.88	22.68	20.80	17.12	16.84	19.38	13.92	23.20	25.08	27.76	263.50
NUM. DIAS MEDIO NUBLADOS	25	2.28	2.68	3.64	5.16	6.08	8.16	9.56	7.69	8.53	3.00	2.48	1.34	60.60
NUM. DIAS NUBLADO/CERRADO	25	1.92	1.60	1.48	2.16	4.12	4.70	4.60	3.92	7.53	4.80	2.52	1.38	41.23
NUM. DIAS CON ROCIO	25	0.12	0.28	0.04	0.24	0.64	1.41	1.16	1.84	1.42	1.48	1.04	0.38	10.05
NUM. DIAS CON GRANIZO	25	0.04	0.00	0.12	0.36	0.60	0.04	0.24	0.00	0.11	0.12	0.08	0.00	1.71
NUM. DIAS CON HELADAS	25	13.44	5.28	0.80	0.80	0.76	0.04	0.08	0.69	0.73	4.95	9.88	14.65	52.11
NUM. DIAS CON TEMP. ELEC.	25	0.04	0.12	0.16	1.00	1.00	0.79	0.56	0.42	0.30	0.36	0.04	0.03	4.82
NUM. DIAS CON NIEBLA	25	0.64	0.40	0.20	0.04	0.04	0.20	0.40	0.53	0.53	0.80	1.16	0.80	5.70
NUM. DIAS CON NEVADA	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TIPOS DE ALMACEN

Adjuntamos dos bosquejos de dos tipos de almacenes.

Almacén de Adobe

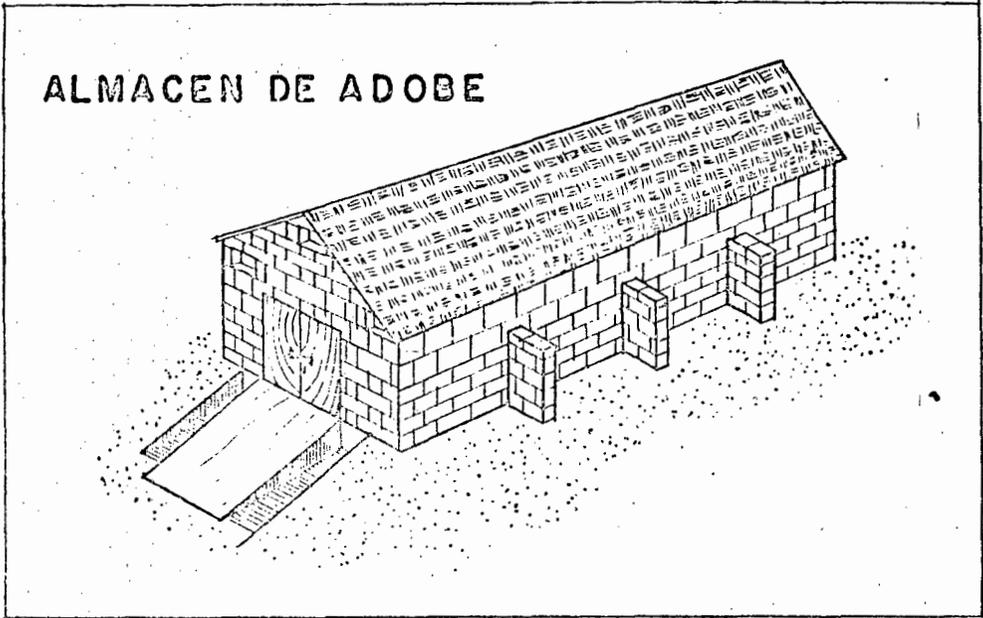
Este es un almacén permanente, tipo-comunidad. Se deberá consultar a Ingenieros locales y a constructores de experiencia, previa construcción de este tipo de almacén. En el bosquejo se muestran estribos de contrafuerte como una forma posible de compensar la presión exterior de la pila de papas. Los conductos de aire podrán ser continuados en línea recta a través de la parte posterior. En el bosquejo observarán que los conductos tienen una entrada común en el punto "C". Este es el lugar donde podrán instalarse ventiladores, si es que se necesita aire a presión, y hay electricidad disponible.

La pared tiene un espesor doble. La capa exterior, deberá ser lo suficientemente gruesa para proveer el aislamiento necesario. El plástico es una barrera de vapor. La capa interior deberá ser lo suficientemente gruesa como para proteger el plástico de la pila de papas; no es necesario un espacio de aire. La puerta deberá estar aislada y deberá ser lo suficientemente amplia como para permitir la entrada de vehículos empleados para transportar las papas del campo de cultivo al almacén. Todas las aberturas de aire, de entrada y salida, deberán estar equipadas con coberturas graduables.

Pila de Almacén.

Este es un diseño sugerido para almacenajes temporales con un gasto de materiales mínimo. El grosor de la paja y el suelo puede variar, según las condiciones climáticas, la longitud y el tiempo de período de almacenaje.

ALMACEN DE ADOBE

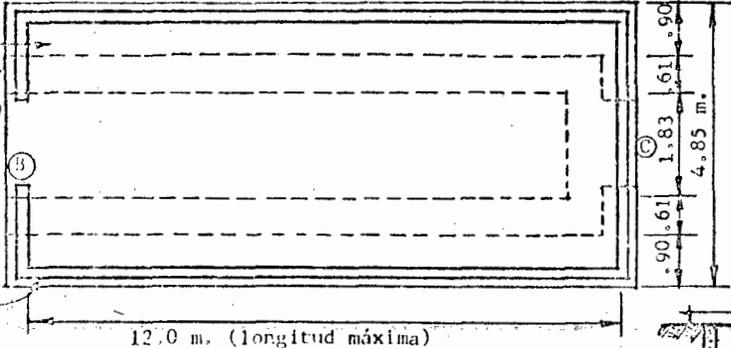


Piso de tierra

Conducto aéreo

Pared de dos hilas de adobe, ladrillo o material similar

Fofolelleno plástico (4 mil.)



12.0 m. (longitud máxima)

0.61 m.

.30 m. aislamiento (material nativo)

Plástico de polietileno

Paja .10 m.

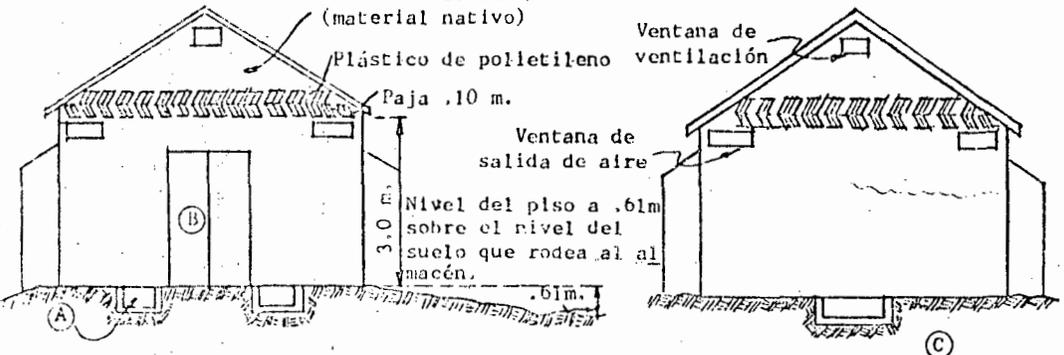
3.0 m.

Nivel del piso a .61m sobre el nivel del suelo que rodea al almacén.

.61m.

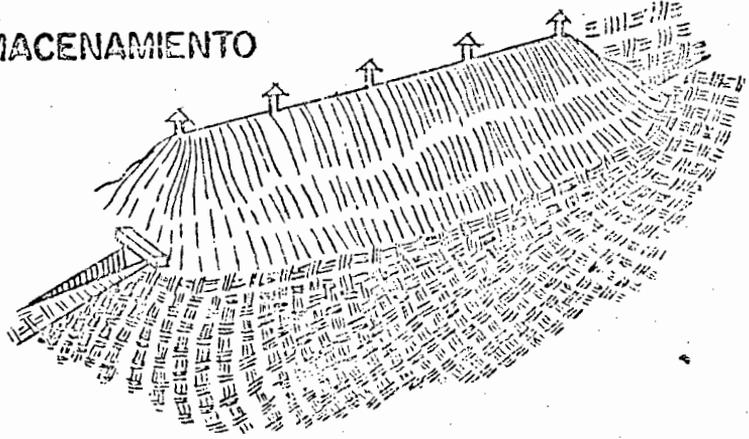
Ventana de ventilación

Ventana de salida de aire



C

PILAS DE ALMACENAMIENTO

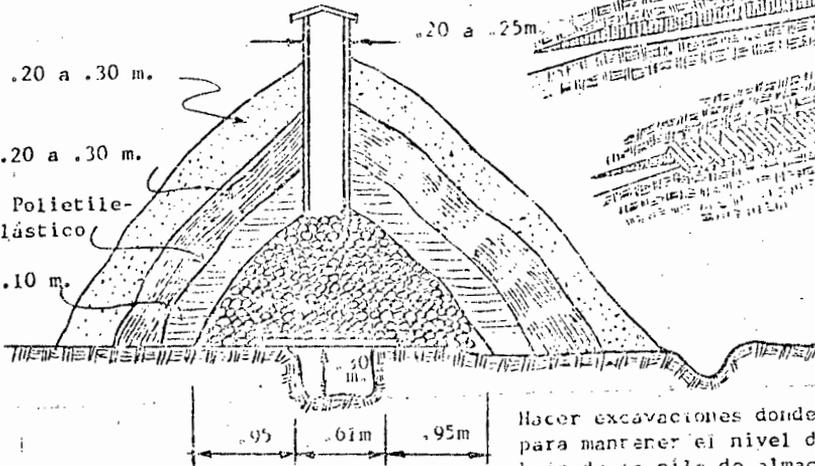


Suelo .20 a .30 m.

Paja .20 a .30 m.

4 mil Polietileno, plástico

Paja .10 m.



Hacer excavaciones donde sea necesario para mantener el nivel de agua por debajo de la pila de almacenamiento y del conducto de aire.

