

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA**



**Cultivo de la Papa en el Ejido de Ixtlán del Río en el  
Estado de Nayarit.**

**TESIS PROFESIONAL**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**INGENIERO AGRONOMO**

**P R E S E N T A**

**EVERARDO ANDRES LIZARRAGA ARCEGA**

**GUADALAJARA, JALISCO. - 1978**

HE LLEGADO A REALIZAR UN GRAN DESEO

SER PROFESIONISTA

ESTA META DE MI VIDA HA SIDO POSIBLE GRACIAS  
AL ESFUERZO, SACRIFICIO Y VOLUNTAD INMENSA DE  
MIS PADRES ANDRES LIZARRAGA LOPEZ,  
MARIA CONSUELO ARCEGA DE LIZARRAGA Y ABUELOS  
EVERARDO ARCEGA BRIZUELA, DELFINA GUZMAN DE  
ARCEGA A QUIENES DEDICO ESTE LIBRO YA QUE CON  
SU AYUDA MORAL Y ECONOMICA ME IMPULSARON EN MI  
FORMACION PROFESIONAL.

CARIÑOSAMENTE A MIS HERMANOS

LUZ ELENA

MARIA CONSUELO

MARIA DELFINA

ADRIAN

CON TODO CARIÑO Y RESPETO PARA MI QUERIDA  
ESPOSA ESPERANZA ESTELA MUJER QUE COMPARTI  
TE MIS PROBLEMAS PROFESIONALES, POR LA -  
VALIOSA AYUDA Y ESFUERZO QUE DEDICÓ EN LA  
ELABORACION DE ESTE LIBRO

A MI QUERIDO HIJO:

EVERARDO ANDRES

A MI QUERIDA ESCUELA

A MIS MAESTROS .

A MIS AMIGOS

A MI DIRECTOR DE TESIS

ING. J. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA

A MIS ASESORES TECNICOS:

ING. JOSE ARRIAGA SOTOMAYOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

**AGRADECIMIENTO:**

**POR LA OPORTUNIDAD Y APOYO QUE ME BRINDARON  
PARA EL DESARROLLO DEL PRESENTE TRABAJO  
HAGO PATENTE MI PROFUNDO AGRADECIMIENTO A:**

**LIC. ALFONSO DELBADO ARCEGA  
ING. DANIEL MUÑOZ RIOS  
ING. ROLANDO ARCAUTE ENRIQUEZ  
ING. MANUEL GALLEGOS MARQUEZ  
ING. AMADOR FERNANDEZ MARTINEZ**

**CON EL PROGRAMA DE INVERSIONES PUBLICAS PARA EL  
DESARROLLO RURAL (PIDER) DE ASISTENCIA TECNICA  
Y POR TODAS LAS FACILIDADES APORTADAS PARA EL  
DESARROLLO DE ESTE TRABAJO**

**A TODOS MIS COMPAÑEROS Y CAMPESINOS  
QUE TRABAJARON ENTUSIASTAMENTE Y ME  
ACONSEJARON APOYANDO LA REALIZACION  
DE ESTE DOCUMENTO.**

## C O N T E N I D O

	PAG.
I. INTRODUCCION	1.
II. OBJETIVOS	2.
III. ANTECEDENTES	3.
DESCRIPCION Y ZONIFICACION DEL ESTADO DE NAYARIT	
a) Localización	
b) Climatología	
c) Orografía	
d) Estructura de la población	
e) Suelos	
f) Vegetación (Flora)	
g) Fauna	
h) Comunicaciones	
i) Mapas	
1. Zonificación agrológica	
2. División municipal	
3. Climas	
4. Isotermas	
5. Isoyetas	
j) Zonificación agrológica No. V	
k) Datos económicos y estadísticos de la importancia del cultivo de la papa en el estado de Nayarit (Superficie cosechadas en Ha. 1961- 1977.)	
IV. DESCRIPCION DE LA PLANTA	21.
a) Descripción botánica	
V. CLIMAS Y SUELOS OPTIMOS PARA EL CULTIVO	23.

VI.	VARIETEDDES DE SEMILLA	27.
VII.	OBJETIVOS DE UNA BUENA PREPARACION DEL SUELO	28.
VIII.	PRACTICAS DE PREPARACION DEL SUELO MAS COMUNES	29.
	a) Subsuelo	
	b) Barbecho	
	c) Rastro	
	d) Nivelación o empareje (s)	
IX.	REQUERIMIENTO DE LAS CONDICIONES MAS FAVORABLES PARA EL CULTIVO DE LA PAPA	32.
	a) Epoca de siembra	
	b) Profundidad de siembra	
	c) Densidad de siembra	
	d) Preparación del suelo	
	e) Tablas de cantidad requerida en porciones de semilla del peso medio indicado para sembrar una hectárea	
X.	RIEGO	38.
XI.	FERTILIZACION Y RECOMENDACIONES	39.
	1. Efecto del nitrógeno	
	2. Efecto del fosforo	
	3. Efecto del potasio	
	4. Formulaciones aplicadas en diferentes regiones productoras de papa en la República Mexicana	
	- CUADRO CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA	
	- NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO CONTENIDO EN ALGUNAS SUSTAN- CIAS ORGANICAS SEGUN WOLK Y OTROS (8).	
	- CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO DE NITROGENO $NH_3$ y $NH_4$	

- CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO DE NITROGENO TOTAL ( KJELDAHI - GUNNING )
- NUTRIENTES EXTRAIDOS POR EL CULTIVO DE PAPA TEMPRANA Y TARDIA

**XII. ENFERMEDADES Y SU CONTROL**

46.

- a) Roña Común ( *Streptomyces scabies* )
- b) Costra Negra ( *Rhizoctonia solani* )
- c) Pudrición del Anillo ( *Cornybacterium sepedonicum* )
- d) Pata Negra ( *Erwinia phytophthora* )
- e) Tizón Temprano ( *Alternaria solani* )
- f) Tizón Tardío ( *Phytophthora infestans* )
- g) Gangrena del Tallo ( *Bacterium phytophthorum* )
- h) Podredumbre Anular ( *Bacterium sepedonicum* )
- i) Virus de la Papa
- j) Tabla de fungicidas comerciales y dosis recomendadas para la prevención de estas enfermedades

**XIII. PLAGAS Y SU CONTROL**

72.

- a) Pulga Conchuela de la papa ( *Epitrix cucumeris* )
- b) Saltón de la hoja o chicharita de la papa ( *Empoasca fabae* )
- c) Escarabajo de la papa ( *Leptinotarsa decemlineata* )
- d) Gusano de Alambre ( *Agritotes spp* )
- e) Gallina Ciega ( *Phyllophaga spp* )
- f) Afidos o pulgas de la papa ( *Macrosiphum solanifolii* )
- g) Botijón Rayado de la papa ( *Epicauta vittata* )
- h) Palomilla de la papa ( *Gnorimoschema operculella* )
- i) Tablas de insecticidas comerciales y dosis recomendadas para el control de estas plagas.

XIV. COSTO DEL CULTIVO POR HA. A NIVEL RURAL PAPA GPF OTOÑO-INVIERNO 78-79	86.
XV. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES	88.
XVI. BIBLIOGRAFIA.	89.

## INTRODUCCION.

Desde la antigüedad el hombre ha luchado con infinidad de factores para poder abastecer de alimentos básicos que le han permitido subsistir a través de los años.

Estos factores han podido ser eliminados, gracias a diversas alternativas que en el correr de los años han venido desarrollando hasta llegar a la época moderna donde se han implantado técnicas científicas permitiendo obtener alternativas favorables que han incrementando la producción agrícola, tales como semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, fungicidas y otros insumos que se han usado para este fin.

Lógicamente esta información enfocada al incremento de la producción ha sido utilizada con mayor intensidad por aquellos países o (agricultores) que han contado con suficientes recursos, tanto físicos, financieros, educativos etc. enfocándose también esta actividad hacia aquellas regiones donde se contará con menores riesgos para tales actividades, descuidando generar información suficiente para las regiones que se cultiva bajo condiciones de temporal, riego deficiente y escasos recursos económicos escasa educación etc.

Hasta la fecha la investigación agronómica llevada a cabo en - nuestro país ha incrementado la producción de maíz en los últimos años lo mismo ha sucedido en otros cultivos entre ellos el de la papa pues según Becerra (15) en 1940 la producción nacional de papa fue de 70,000 toneladas, para 1968 esta producción nacional se había incrementado en 475,000 toneladas.

El presente trabajo se realizó en la región sur del Edo. de Nayarit en las inmediaciones con el límite del Edo. de Jalisco.

## II.- OBJETIVO

a) El objetivo del presente trabajo es acumular el máximo de información generada por la investigación agronómica y que sea - accesible para los productores de la región.

b) Dar a conocer a todos los productores y autoridades del - ramo agrícola un mayor conocimiento general del cultivo de la -- papa.

c) Aumentar la producción a nivel rural.

d) Aumentar los ingresos per cápita del campesino.

e) Utilizar a nivel regional de una manera más eficiente, los conocimientos y técnicas adquiridas disponibles para su difusión y así lograr un aumento de la producción.

## III.- ANTECEDENTES:

## DESCRIPCION Y ZONIFICACION DEL ESTADO DE NAYARIT.

a) Localización. El estado de Nayarit está localizado entre los paralelos  $20^{\circ}37'30''$  de latitud norte y  $103^{\circ}58'06''$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich, siendo sus extremos: por el sur, la boca del río Ameca; al oeste, la boca del estero de Teacapán; al norte; la mesa de los Bules y al este San Quintín. Ocupa una extensión considerable de la vertiente situada al occidente de la Meseta Central de la república y que desciende -- desde la cúspide de la Sierra Madre Occidental hasta el litoral del Océano Pacífico.

La mayor longitud del estado de Nayarit es de 277 kilómetros y su extensión bañada por las aguas del Océano Pacífico es de 289 kilómetros.

Tiene una extensión superficial de 29,378 kilómetros cuadrados, incluyendo el Archipiélago de las Islas Marías, el de las Marietas y la Isla Isabela; representando por su extensión  $1/66$  de la superficie total de la República Mexicana. La extensión oficial del estado se considera en: 27,621 kilómetros cuadrados.

El actual estado de Nayarit formó parte del estado de Jalisco y constituía el séptimo cantón; a mediados del mes de agosto de 1867 fue declarado por acuerdo económico del presidente Benito Juárez, Distrito Militar. Después fue ergido Territorio Federal por decreto del Congreso de la Unión, el 12 de diciembre de 1884, y e lo. de mayo de 1917 fue declarado "Estado Libre y Soberano de Nayarit".

Por decreto del 29 de agosto de 1944, el estado quedó formado constitucionalmente por 19 municipalidades, que por su situación geográfica se clasifican en cinco grupos:

- 1) Del litoral
- 2) Del norte
- 3) Del oriente
- 4) Del sur
- 5) Del centro.

## b) CLIMATOLOGIA.

Variabilidad del Clima. El clima es muy variado por lo que la temperatura no es rigurosa, como corresponde a la latitud. La zona -- que participa de las temperaturas más bajas es de clima templado, -- es la situada al noroeste de la capital y en general del estado, -- por ser la zona de mayor latitud y la que participa de los vientos fríos que soplan desde la Mesa Central.

El clima tropical se presenta en toda la costa del pacífico, pues debido a la escasa altura y a la constitución de esta zona predominante arenosa, se calienta de una manera excesiva y recibe, sin -- obstáculo, los vientos que soplan del litoral que destruyen en -- gran parte el efecto de altura en el descenso de la temperatura. (2) (7)

## c) OROGRAFIA.

La Sierra Madre Occidental cruza el estado en dirección norte a -- sur, entrando por el norte a los estados de Durango y Sinaloa y -- saliendo por el sur, hacia el estado de Jalisco, a la altura del -- río Santiago. De esta sierra principal se desprenden varias estribaciones que hacen en extremo accidentada la casi totalidad de la superficie del estado.

Atendiendo a las diversas desigualdades del terreno, el sistema de montañas en Nayarit, que como queda dicho pertenece a la Sierra -- Vallejo y sus cimas más notables son: el cerro de Vallejo y los -- del Espino Blanco.

Hacia el paralelo  $21^{\circ} 16'$  se encuentra el cerro de El Molote; más -- al norte, la Sierra Alta de San Juan, situada a 13 kilómetros al -- suroeste de la capital del estado y a 23.5 kilómetros del litoral -- del pacífico con 2,210 metros de elevación sobre el nivel de mar; -- esta altura separa las otras cuencas de la vertiente del Pacífico -- de la del Valle de Tepic.

Como alturas notables en esta serranía se encuentran: la cumbre de Huicila, cerro del Oro, Bermejo y Coatepec, al sur de la Punta Gorda del cerro de San Juan, y al norte de estas eminencias como las siguientes: cerro del Zopilote, Chino, Mitra Topetolote, Trigre, -- Bola Yerba, Cebadilla y Libertad.

Al sistema central pertenecen la sierra de Zapotán, que puede considerarse como ramificación de la de Vallejo y que se desprende hacia el este-noroeste. Entre sus eminencias notables se citan los cerros de los Negros, Cebadilla, Bulera, Tasajera, Buenavista y Pelón, más al norte, y separada por las depresiones del terreno, se encuentran la sierra del Carretón, considerada también como un ramal del Sistema Occidental y que cuenta con algunas alturas, como el cerro de Lagunillas a inmediaciones del pueblo de Lagunillas, los de Las Garzas, Tepetitlic, Turbante y Piltones; la cumbre de Pajaritos al sureste de Ixtlán, la sierra de Juanacata, al norte-noroeste de la anterior, que separa las cuencas de los ríos Grande de Santiago e Ixtlán al suroeste de Ahuacatlán con 2, 164 metros sobre el nivel del mar en la cima de su cráter, hacia el noroeste del anterior los cerros Grande, Manzos y Tequepaxpan, la Sierra de Sandro que corre de sureste a noroeste, y que separa las cuencas del Río Grande de Santiago de la del Río de Zapotán; el cerro Sangrangüey a 18 kilómetros al este de la ciudad de Tepic, y con 2, 150 metros de elevación sobre el nivel del mar; la sierra de Picachos hacia el paralelo 21°45' de latitud norte y que posee la misma dirección que corresponde al Río Grande de Santiago, separando las cuencas de este río y las de Uncidero y Santa Rosa.

La sierra de Acatán al oriente, y a 30 kilómetros de Santiago Ixcuitla que tiene como prominencias notables los cerros de San Ricardo y Ventanas, la sierra Ixcatán, al norte de la anterior; la Tepona--

huaxtla al oriente del pueblo de Rosamorada que separa la cuenca del río San Pedro de las llanuras del Rosamorada; la sierra del Colorado, de orden inferior en elevación a las anteriores que está aislada por las depresiones del terreno hacia el paralelo  $22^{\circ}17'$  de latitud norte y la de San Francisco al norte-noroeste de Acajoneta que separa las cuencas de los ríos de las Cañas y Acajoneta.

Al Sistema Oriental o Sierra de Nayar, pertenecen la sierra de Buena vista, situada al poniente de la Yesca. Tiene como principales alturas el cerro de Popopán con 2,170 metros de elevación sobre el nivel del mar, y que separa la cuenca del río Bolaños, la cumbre de Pajaritos, al sur del pueblo de Huajimic; la sierra de Palomas, que separa las cuencas de los ríos de Huajimic, Grande de Santiago, Chapalanga y Huaynamota, de la Bebería, de los confines con Cocotlán en el estado de Jalisco, y por último los picos más elevados de todo el sistema orográfico de nuestro estado., que tiene una anchura mayor de 20' de longitud y de cuya sierra se desprenden varias cordilleras subalternas que forman las cuencas de los ríos San Pedro y Jesús María (2)

## d) ESTRUCTURA DE LA POBLACION.

Clasificación	Habitantes	Porcentaje respecto a:		
		Estatal	Actividad Estatal	Población Nacional
Total	656,090	- -	- -	1.12
Económicamente Activa	177,407	27.04	- -	1.14
Sector Primario de la Economía Activa.	105,451	- -	59.44	1.71

## e) SUELOS

Cherosen. Se encuentran al norte, centro y sureste; de color amarillo, migajón amarillo o café rojizo, completamente lixiviados de sales solubles parcialmente de carbonato y de sulfato de cal y conservan su sílice y los sesquióxidos. Presentan invariablemente un horizonte de acumulación de carbonato de cal.

Laterfíticos. Corresponde a los trópicos, se forman en climas cálidos - con alternativas de humedad y sequía.

Migajones Rojos. Se ubican en la planicie costera desde el río Santiago hasta el Ameca, formados por arcillas plásticas de tipo silíceo, - profundos, uniformes de color rojo y moteados de amarillo en los lechos bajos.

Gley. Se ubican en la planicie costera del norte. Este tipo de suelo es bueno para la agricultura si se drenan, y son de aluvión en las riberas de los ríos. (7)

Amarillos. Ricos en sesquóxidos de hierro y pobres de humus; aparece en ellos un segundo horizonte de color más claro, produciendo por la lexicación de los sesquóxidos, a causa de una mayor hidratación.

Insuto de Montaña. Formado por materiales triturados no consolidados, transportados por el viento. (7)

## f) VEGETACION (Flora)

NOMBRE COMUN

Calabaza  
 Nopalito, tuna  
 Aguacate  
 Frijol  
 Pino  
 Guayaba  
 Encinó  
 Mafz  
 Chile  
 Tacomate, jfcara, bule  
 Jitomate  
 Jfcama  
 Tomate  
 Nuez de castilla  
 Manzanilla  
 Tabaco  
 Ciruela  
 Papa  
 Cebolla  
 Piña  
 Cacahuate  
 Carrizo  
 Papaya  
 Sandía  
 Limón  
 Mango  
 Plátano

NOMBRE CIENTIFICO

Cucurbita pepo L.  
 Opuntia Spp  
 Persea americana  
 Phaseolus vulgaris L.  
 Pinus Spp  
 Psidium guajava L.  
 Quercus Spp  
 Zea mays L.  
 Capsicum annum L.  
 Crescentia cujete L.  
 Lycopersicon esculentum  
 Pachyrrhizus erosus L.  
 Physalis ixocarpa  
 Juglans regia L.  
 Matricaria chamomilla L.  
 Nicotina tabacum L.  
 Prunus salicina  
 Solanum tuberosum L.  
 Allium cepa L.  
 Ananas comosus L.  
 Arichis hypogea L.  
 Arundo donay L.  
 Carica papaya L.  
 Citrullus vulgaris  
 Citrus aurantifolia  
 Mangnifera indica L.  
 Eusa paradisiaca L.

Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.
Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i> L.
Chícharo	<i>Pisum sativum</i> L.
Durazno	<i>Prunus persica</i>
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i> L.
Guabana	<i>Annona muricata</i> L.
Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>

g) FAUNA.

Está representada por una amplia gama de aves y mamíferos, patos y gansos migratorios, codornices, tigrillo, mapaches etc. Así -- como abundantes especies marítimas que habitan en la plataforma continental. (1)

## h) COMUNICACIONES.

La principal vía de comunicación terrestre es la carretera que - atraviesa el estado, entrando por Ixtlán del Río, para salir al - norte por la población de Acaponeta, Nay; tiene una longitud de - 280 kilómetros. De esta carretera parten ramales, algunos pavimen- tados, que comunican a Uzeta, Marquezado, Santa María del Oro, -- Compostela, Puerto Vallarta, San Blas, Villa de Hidalgo, Santiago Ixcuintla, Tuxpan, Tecuala y otros poblados de menor importancia, teniéndose en total 1,059.375 kilómetros pavimentados y 1,051.600 kilómetros de caminos revestidos distribuidos en todo el estado.

Dadas las condiciones actuales de las carreteras en el estado y - la deficiente vinculación de algunas áreas a la actividad económi- ca regional, donde los caminos actúan como uno de los principales factores limitantes al desarrollo, se pretende eliminar las defi- ciencias al respecto, dentro de posibilidades racionales.

Las principales carreteras pavimentadas son las siguientes:

Tepic-Francisco I. Madero, Tepic-Compostela-Puerto Vallarta, Te- pic-Jalcocotán-Santa Cruz, Tepic-Ixtlán-Guadalajara, Compostela - Chapalilla; Tepic-Acaponeta-Mazatlán (inter.); Crucero de San Blas San Blas; Crucero de JalaeJala, Crucero de Villa Hidalgo-Santiago Villa Hidalgo-El Tuchi, Crucero de Santiago-Los Corchos, Crucero- Peñitas-Tuxpan Acaponeta-Tecuala, Crucero de Ruiz-Ruiz, Crucero - de Santa María del Oro Santa María, Crucero de Tecuala-Novillero. Terracería: Crucero de Amatlán de Cañas-Amatlán de Cañas; Villa - Hidalgo-San Blas; Crucero de Aticama-Aticama-La Palma-SanBlas, -- Tuxpan-El Tuchi, Crucero de Pajaritos-Pajaritos.

Brecha: Acaponeta-Huajicori-Cucharas; Las Coloradas-Los Morillos La Cofradía; Milpas Viejas-La Presa-Paso de la Higuera; Pajaritos El Aguaje; El Novillero-San Cayetano. (7) (1)

También se cuenta con el Ferrocarril del Pacífico que lo atraviesa de norte a sur y que une la ciudad de Guadalajara, Jal., con Nogales, Son., pasando por San José de Gracia, Ixtlán del Río, Teotitlán, El Conde, Compostela, Tepic, Francisco I. Madero, Roseta, El Nanchi, Yago, Ruiz, Morada, Motaje y Aceponeta.

Existen varias empresas de aviación que facilitan la comunicación entre la capital del estado y las poblaciones y rancherías del mismo, siendo este medio de transporte el que permite unir la población indígena de la sierra con la capital de la entidad.

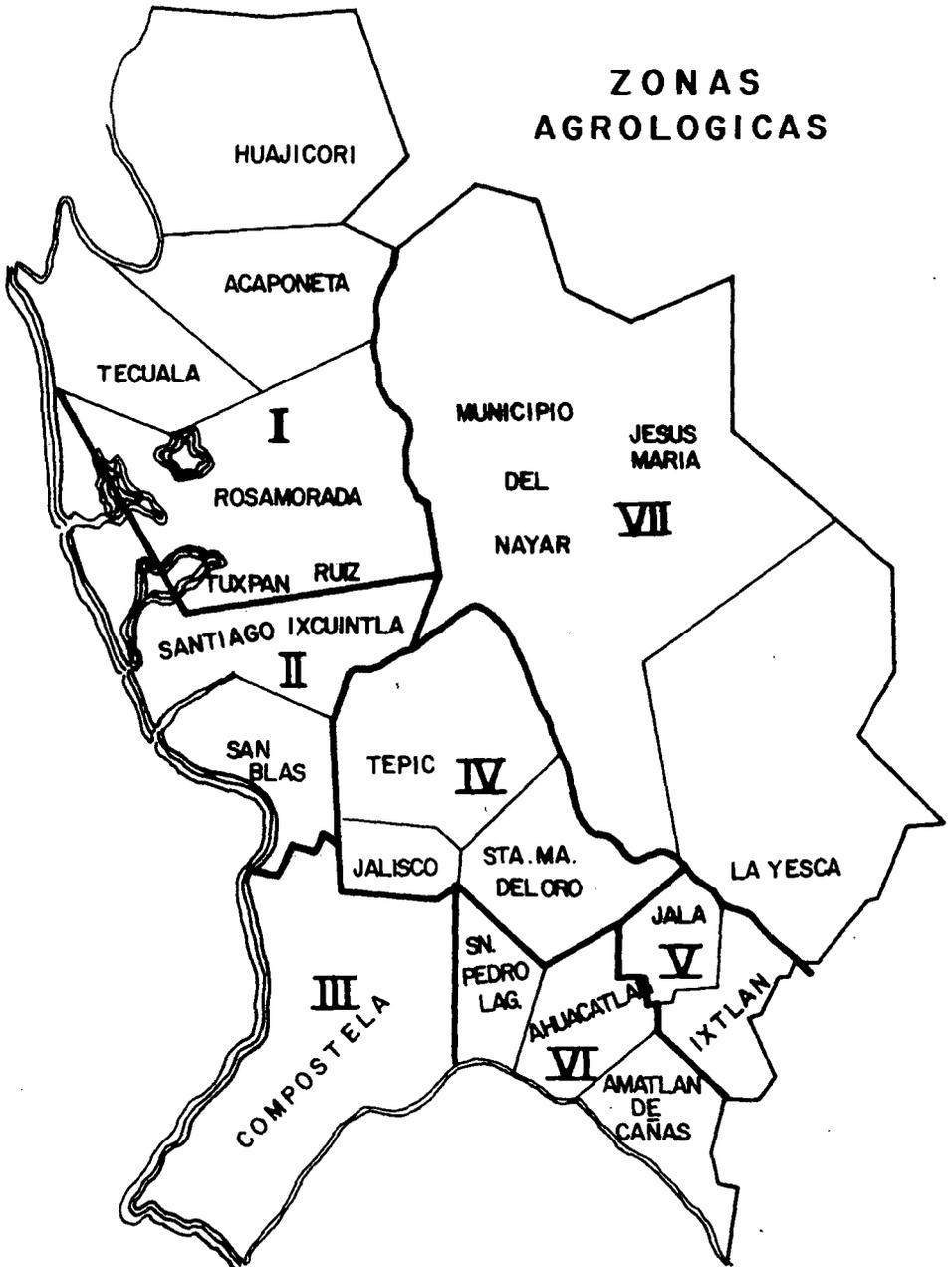
Los aeropuertos con servicio de ruta regular se encuentran en Tepic, La Yesca, Amatlán de Jora, Puente de Camotlán, La Manga, Huajimic, San Juan Peyotán, San José de Gracia, Jesús María, Ixtlán del Río, Huaynamota, Guasamota, La Mesa del Nayar, Guadalupe Ocotan y Trapiche.

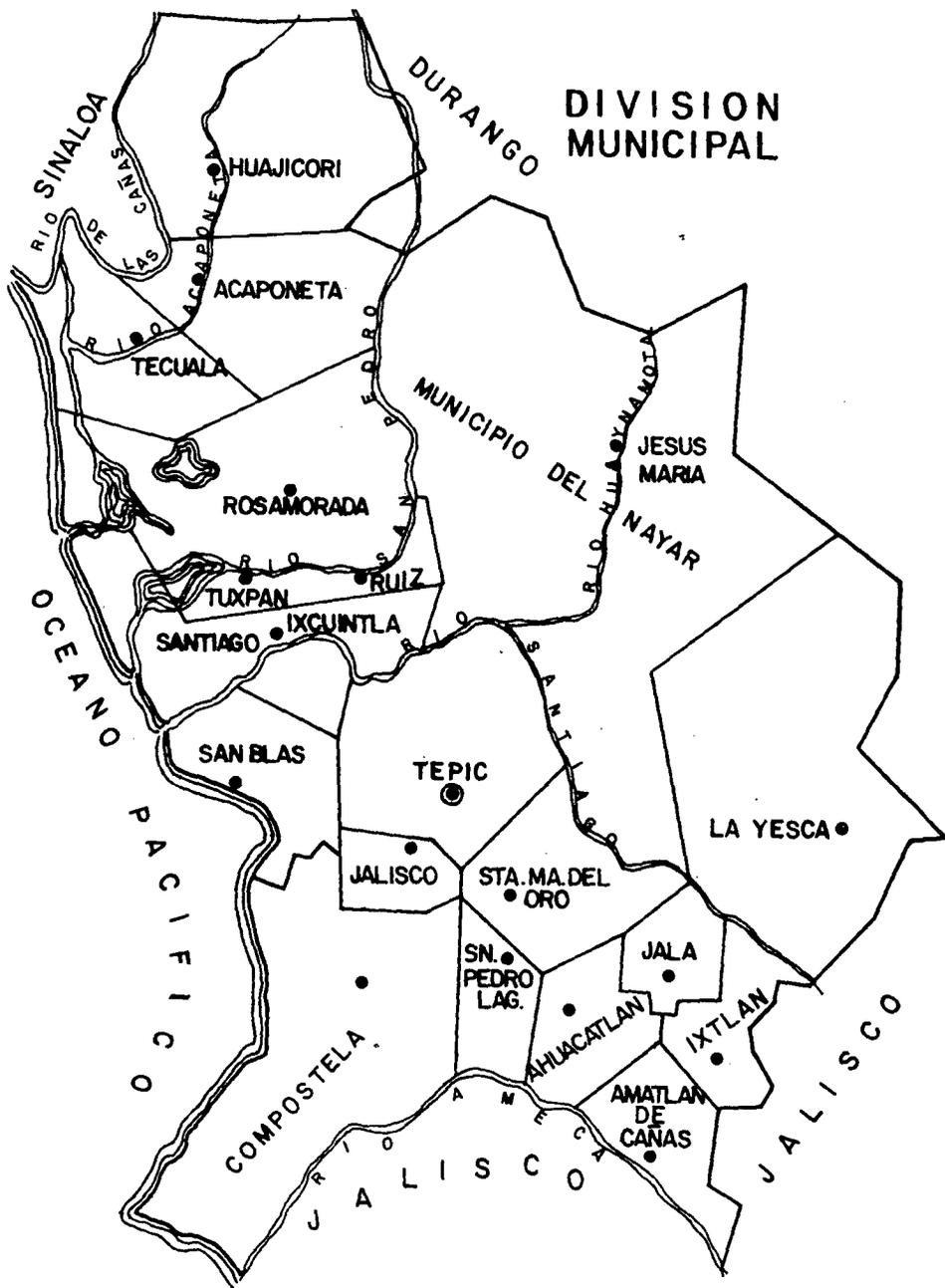
Pistas aéreas en: Apaxolco, La Manga, La Mesa, Huaynamota, Tuxpan, Valle de Banderas, Estancia, Amatlán de Cañas, Ixtlán del Río. (7) (1)

## 1) MAPAS

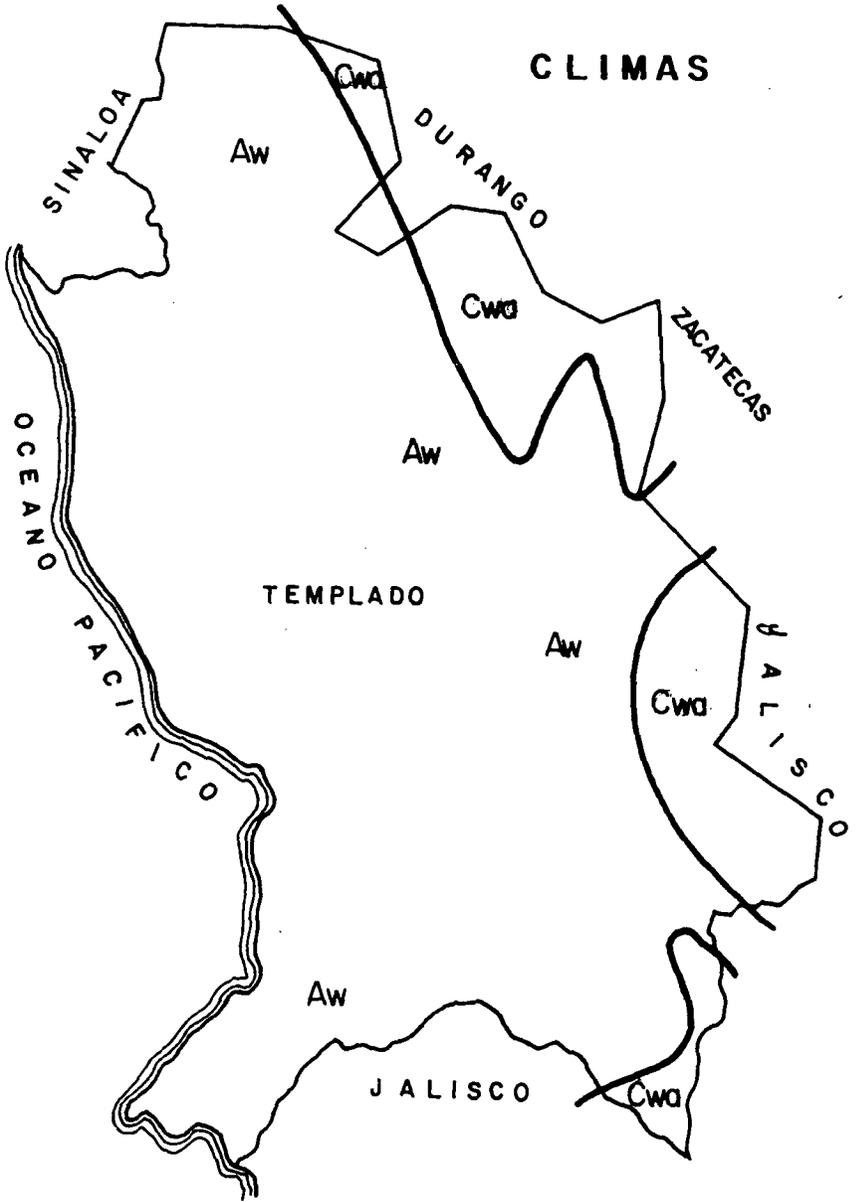
- 1.- Zonificación Agrológica
- 2.- División Municipal
- 3.- Climas
- 4.- Isotermas
- 5.- Isoyetas

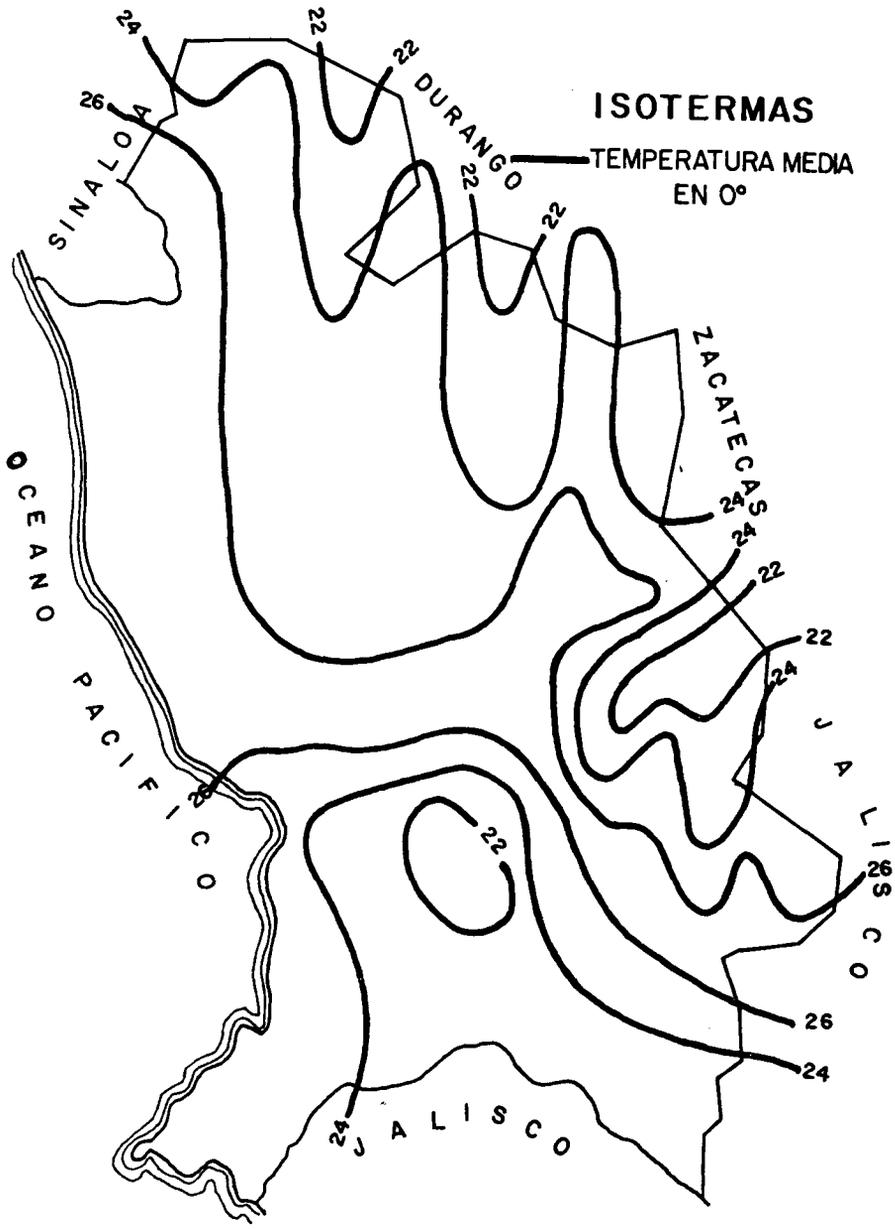
# ZONAS AGROLOGICAS





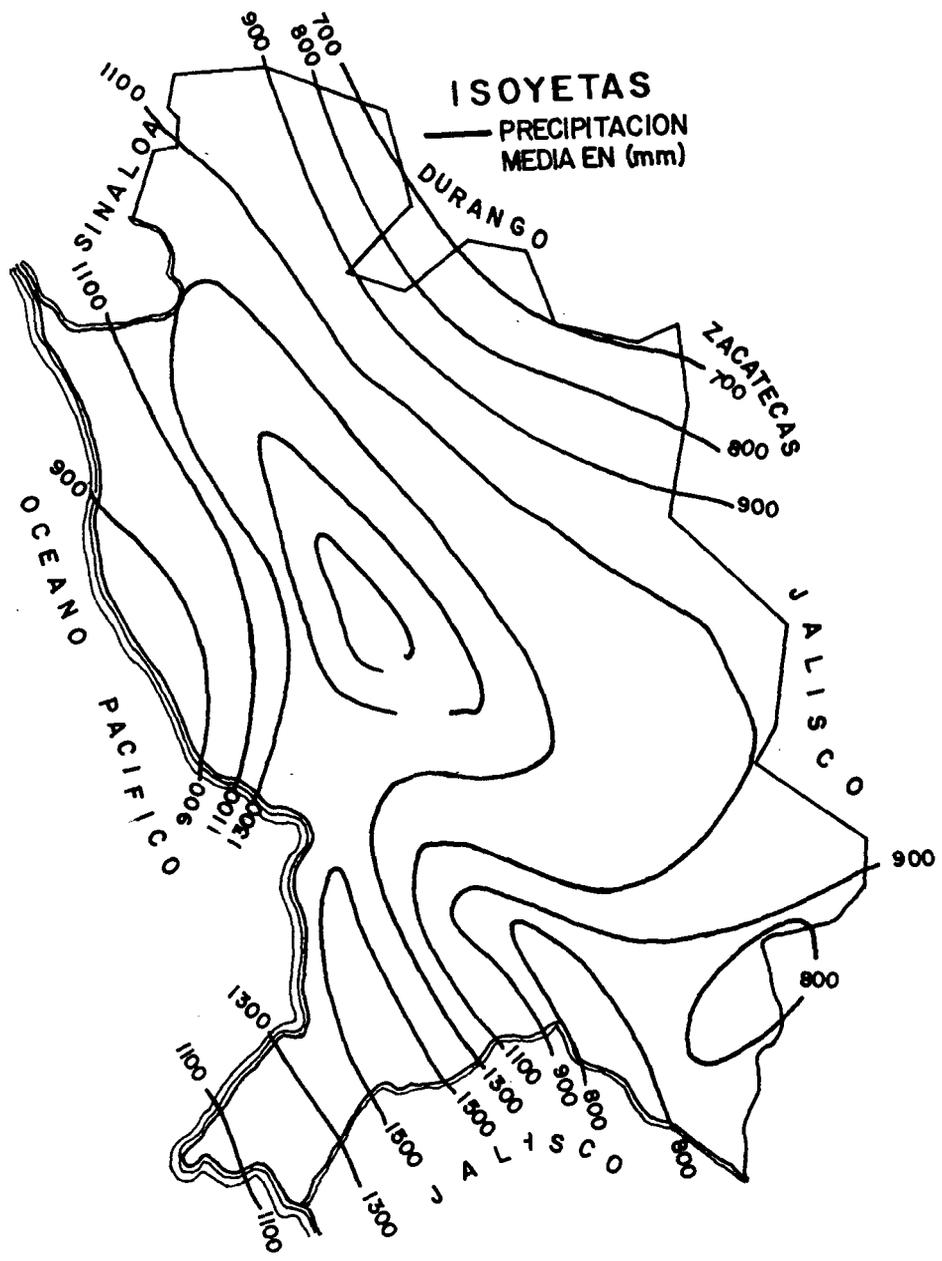
# CLIMAS





# ISOYETAS

— PRECIPITACION  
MEDIA EN (mm)



## j) ZONIFICACION AGROLOGICA NO. V

Está integrado por los municipios de Jala, Ixtlán del Rfo y parte de Ahuacatlán. Esta zona limita al norte con los municipios de Santa María del Oro y la Yesca; al oeste con San Pedro Lagunillas; el sur con Amatlán de Cañas y al este con el estado de Jalisco. La zona tiene una superficie aproximada de -- 1,412.60 kilómetros cuadrados con una población de 40,855 habitantes distribuidos en la forma siguiente:

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población total (habitantes)	Densidad Pop./km <sup>2</sup>
Ixtlán del Rfo	581.40	15,730	27.0
Jala	364.60	11,042	30.3
Ahuacatlán	311.06		
TOTAL	1,257.06	26,772	

En la zona se encuentran localizados los valles de Ahuacatlán, Ixtlán del Rfo y Jala. La mayor parte de la superficie agrícola se siembra en verano (temporal) con maíz, cacahuete y sorgo, y durante el ciclo otoño-invierno se siembran las áreas de riesgo y algunas pequeñas superficies de humedad, con papa, jitomate, garbanzo y especies hortícolas.

Clima: El extremo sureste de la región, de acuerdo con la clasificación de Koeppen, tiene clima Cwa, templado con temperatura media en el mes más cálido, de 22<sup>o</sup> C; el resto de la región es del tipo AW, similar a la de las regiones anteriores.

En la estación de invierno suelen presentarse ocasionalmente heladas que afectan a los cultivos invernales, así como a huertos frutícolas recién establecidos.

En la estación de verano algunas veces se han presentado granizadas en áreas muy localizadas sobre todo en el Valle de Jala. Las precipitaciones pluviales son del orden de los 800 a 900 mm. La temperatura media de la región varía de  $19.2^{\circ}$  C a  $28^{\circ}$  C en los meses más calurosos.

Los suelos de la región presentan, sobre todo en los valles y en los lomeríos, texturas de migajón limosos, migajón arenoso, migajón arcilloso de colores oscuros.

Esta zona tiene pequeños ríos como el que atraviesa Ixtlán del Río y Ahuacatlán, que ofrece corrientes superficiales escasas y que son aprovechadas para la irrigación en la época de estiaje. Además, dentro de la región se encuentran pequeños arroyos y manantiales que son aprovechados por medio de obras controladas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, como son la de Ahuacatlán, Ixtlán, Santa Rosa y Tetitlán. (7)

## SUPERFICIE COSECHA EN HAS. 1961 - 1977.

AÑO	1961	1962	1963	1964
HAS.	749	656	645	631
RENDIMIENTO KGS/HA.	3,864	3,709	2,895	4,640
PRODUCCION EN TON. EN EL EDO.	2,894	2,433	1,867	2,927
PRECIO PROMEDIO MEDIO RURAL POR TON. PESOS	799.93	699.96	700.05	673.77
VALOR DE LA PRODUCCION EN MILES DE PESOS	2'315,000.00	1'703,000.00	1'307,000.00	1'969,871.00

## SUPERFICIE COSECHA EN HAS. 1961 - 1977.

AÑO	1965	1966	1967	1968
HAS.	660	360	310	400
RENDIMIENTO KGS/HA.	5,000	5,167	6,645	4,750
PRODUCCION EN TON. EN EL EDO.	3,300	1,860	2,060	1,900
PRECIO PROMEDIO MEDIO RURAL POR TON. PESOS	600.00	798.39	800.00	821.05
VALOR DE LA PRODUCCION EN MILES DE PESOS	1'980,000.00	1'485,000.00	1'648,000.00	1'560,000.00

## SUPERFICIE COSECHA EN HAS. 1961 - 1977.

AÑO	1969	1970	1971	1972
HAS.	500	600	480	860
RENDIMIENTO KGS/HA.	9,200	10,000	4,429	8,000
PRODUCCION EN TON. EN EL EDO.	4,600	6,000	2,126	6,880
PRECIO PROMEDIO MEDIO RURAL POR TON. PESOS	860.87	900.00	1,700.00	700.00
VALOR DE LA PRODUCCION EN MILES DE PESOS	3'960,000.00	5'400,000.00	3'614,200.00	4'816,000.00

## SUPERFICIE COSECHA EN HAS. 1961 - 1977.

AÑO	1973	1974	1975	1976
HAS.	427	600	550	535
RENDIMIENTO KGS/HA.	10,000	10,500	11,309	11,191
PRODUCCION EN TON. EN EL EDO.	4,270	6,300	6,220	5,987
PRECIO PROMEDIO MEDIO RURAL POR TON. PESOS	900.00	1,600.00	1,200.00	2,000.00
VALOR DE LA PRODUCCION EN MILES DE PESOS	3'843,000.00	10'080,000.00	7'466,400.00	11'974,000.00

## SUPERFICIE COSECHA EN HAS. 1961 - 1977.

AÑO	1977
HAS.	550
RENDIMIENTO KGS/HA.	15,500
PRODUCCION EN TON. EN EL EDO.	8,525
PRECIO PROMEDIO MEDIO RURAL POR TON. PESOS	2,400.00
VALOR DE LA PRODUCCION EN MILES DE PESOS	20'460,000.00

\*

## IV.- DESCRIPCION DE LA PAPA.

La papa es una planta anual que se reproduce ya sea asexualmente, produciendo tubérculos o sexualmente, por el desarrollo de la semilla en los frutos. Los tallos de la papa son ligeramente vellosos, ramificados y de 30.4 cms. de largo. Las hojas son ligeramente vellosas de uno y medio a tres cms. de largo. Cada hoja está formada por nueve o más hojuelas; las flores varían de color, siendo los más comunes blanco, rosa, lila y púrpura.

Las bayas o frutos se forman como resultado de la fertilización--son verdes cuando inmaduras, y amarillas al madurar. Cada fruto de la papa puede contener 2,000 o más semillas.

Los rizomas, que se desarrollan en las porciones subterráneas de los tallos, en general varían de longitud de 2.5 cms. a 10.5 cms. los tubérculos se desarrollan en el extremo de los rizomas. En realidad el tubérculo es un tallo modificado. Cada ojo en el tubérculo tiene tres o más yemas, de los cuales se obtiene el nuevo crecimiento al sembrar las papas o cuando brotan estando almacenadas.

El tamaño de los tubérculos depende de la variedad del suelo y de las condiciones de clima. Pueden variar en forma pero en ordinario, son redondos, ovalados o alargados. La piel de los tubérculos puede ser lisa, áspera o coriácea.

Los colores más comunes de los tubérculos son; blanco, rojo o purpurino y amarillo.

Los tubérculos contienen de 75 a 80% de agua, 12 a 20% de almidón, de 1.5 a 2% de proteínas y de 2 a 3% de fibras y minerales. Su valor nutritivo es debido principalmente a su alto contenido de almidón ya que son una fuente importante de vitamina C. (6)

## a) Descripción Botánica:

Solanum tuberosum: tallo; herbáceo y anual es de unos 50 cms. de altura, La raíz; es gruesa y pivotante tiene además un tallo; subterráneo que es un tubérculo; globoso o elipsoidal.

Las hojas; son alternas y profundamente partidas.

Las flores; grandes y agrupadas en cimas escorpioideas tiene un cáliz; gamosépalo con cinco dientes agudos una corola; de una sola pieza, blanca, violada, azul etc. según las variedades con un tubo corto.

El limbo; horizontalmente abierto en rueda; su contorno es pentagonal con las aristas un poco levantadas.

El androceo; está formado por cinco estambres con filamentos muy cortos y blancos, sostenidos por un tubo corolar y con las anteras convergentes.

El gineceo; Consta de un ovario supero y bicarpelar con muchos óvulos.

El estilo; sobrepasa a los estambres y termina en un estigma grueso.

El fruto; es una baya carnosa y redonda mas o menos gruesa, verde al principio y amarillenta cuando madura.

Las semillas; Son pequeñas, lenticulares y blancas.

La reproducción se hace fundamentalmente por los tubérculos que se cortan en fragmentos y por estolones que se originan del cuello de la raíz, los cuales son capaces de originar plantas nuevas. (16)

#### V.- CLIMAS Y SUELOS OPTIMOS PARA EL CULTIVO.

Temperatura: El frío excesivo, especialmente si va acompañado de fuertes y prolongadas heladas y de viento, perjudican -- bastante a la papa, lo cual resiste sin morir, pero produciendo muy pocos. Los tubérculos quedan pequeños, sin desarrollo, - el período crítico de la vegetación corresponde al primer desarrollo de la plantita.

Al efectuar la plantación la temperatura del suelo debe ser superior a los  $7^{\circ}$  C. Las temperaturas más favorables oscilan entre los  $13^{\circ}$  y  $18^{\circ}$  C.

Una mayor temperatura media no solo actúa desfavorablemente sobre la formación de tubérculos, sino también creando condiciones mejores para el desarrollo de enemigos de la papa de los que interesa destacar en primer término los áfidos, como portadores de virosis, de las cuales es esencial librar a la papa de siembra, y en segundo término, varias enfermedades criptogámicas. (8)

Humedad: Al mismo fenómeno que el frío excesivo de lugar la sequía prolongada, que acelerando la vegetación, impide así el desarrollo del tubérculo.

Esto sucede particularmente en el período que va desde un mes después de la germinación hasta el engrosamiento del tubérculo. La humedad moderada del aire es un factor de gran valor para el buen éxito del cultivo (8)

Los períodos prolongados de sequía, seguidos de lluvias perjudican la calidad de la cosecha, apareciendo tubérculos estrangulados y favoreciendo la presencia de asalchichonado y manchas de hierro; una excesiva humedad es por otra parte nociva, particularmente en el momento de la germinación del tubérculo y - en el período que va desde la aparición de las flores a la maduración del tubérculo.

El factor agua es decisivo, ya que su ausencia o su abundancia puede paralizar por completo y aún destruir la planta.

Por otra parte, como a mayores temperaturas mayor es la evaporación, debe aportarse más agua al suelo para mantener la humedad óptima. En general, se puede decir que los días largos favorecen la formación de la mata, y los días cortos la de los tubérculos. (8)

Suelos: Todos los suelos, a condición de que sean laborales, bien aireados, que no provoquen asfixia por estancamiento del agua, siempre que las condiciones climatológicas lo permitan, pueden ser utilizados para el cultivo de la papa. A ser posible son preferibles los suelos ligeros a los de compactidad media y húmedos. Esto no quiere decir que suelos con cierta -- tendencia a la compactidad (arcillosos) oportunamente estercolados y labrados, no pueden dar buenos resultados.

En ambientes cálidos con precipitaciones escasas o irregulares pueden ser preferidos por su mayor frescura.

La adaptación de este cultivo a la reacción ácida del suelo PH es amplia.

Se cree que una cierta acidez presenta el ambiente pedológico más grato para este cultivo.

En suelos de reciente rotación pueden cultivarse papas con éxito, son bien conocidos los magníficos resultados conseguidos en terrenos apenas desboscados y es que la papa posee la virtud de utilizar mucho más que otros cultivos corrientes, las reservas de humedad del suelo.

La papa puede ser considerada como una devoradora de humus, y como una formidable utilizadora de la fertilidad natural (6).

La papa es casi indiferente a la naturaleza de terreno: esta vegetación se da en terrenos de toda calidad con tal que se cumplan algunas condiciones. Ante todo no debe encontrar un obstáculo mecánico demasiado fuerte. Al libre desarrollo de los órganos subterráneos.

Tierra Compacta: Suele ser desfavorable si no es labrada con frecuencia y cuidadosamente y en segundo lugar, debe tener un grado de humedad suficiente.

La papa resiste la aridez y vegeta en terrenos mas bien secos, pero en tal caso las ramificaciones del rizoma se alargan demasiado y se multiplican; se forma un excesivo número de tubérculos a costa de su tamaño y además, la calidad disminuye sensiblemente.

Terrenos Excesivamente Húmedos: En este tipo de suelos la vegetación es enfermiza por falta de aire y de calor en las raíces; los tubérculos se hacen demasiados acuosos y por esto pocos en fécula, poco sabrosos y poco conservables.

Terrenos Húmedos: Se oponen a la perfecta extracción de los tubérculos del terreno.

Terrenos Demasiado Fuertes: (Arcillos)

Pueden obtenerse también un elevado rendimiento en tubérculos, pero estos son de baja calidad, pobres en almidón y enfermos en gran número.

Terrenos Demasiado Suelos: Producen tubérculos pequeños, pero abundantes, más precoces y mas sabrosos.

Por todas estas razones se prefieren para la papa las tierras de consistencia media o suelta, arenosa, granítica, silíceo-caliza o silíceo-arcillosa,

Las tierras muy sueltas pueden ser también utilizadas con la condición de ser ampliamente estercoladas; las tierras volcánicas son en general muy adecuadas para la papa, las humíferas son generalmente aptas en los lugares cálidos, porque mantienen un adecuado grado de humedad, junto con un suficiente cultivo; son mucho menos buenas en los lugares fríos, porque resultan excesivamente húmedas (8).

## VI.- VARIEDADES DE SEMILLA.

Los cultivadores de papa en México tienen a su disposición un gran número de variedades. La mayor parte de ellas son relativamente nuevas, pero cierto número de variedades antiguas aún se siembran para producción comercial, esas variedades pueden diferir en capacidad productiva, características de los tubérculos, época de maduración resistencia a insectos y enfermedades, y en cualidades culinarias.

Como las condiciones varían entre las diferentes zonas del país y aún entre las localidades, algunas variedades son superiores en cierta zona y marcadamente inferiores a otras.

Por consiguiente, los agricultores deben consultar a su Extensionista o al campo experimental de Santiago Ixcuintla, Nay.- respecto a la adaptabilidad de las nuevas variedades.

Algunas variedades recomendables:

Alpha, Furore, Yema, Leona y López, resistentes al Tizón Tardío.

Criollas Regionales, tales como:

La amarilla del volcán (Sierra del Edo. de México)

Amarilla de Puebla (Sierra de Puebla, Tlaxcala y Cofre de Perote). (7)

## VII.- OBJETIVOS DE UNA BUENA PREPARACION DEL SUELO.

Los objetivos mas importantes que conseguimos al realizar una buena preparaci3n del suelo son:

- 1.- Regresar la estructura del terreno, que durante el cultivo-anterior fue perdida o modificada debido al agua de riego, lluvias, vientos, cambios de temperatura, paso de maquinaria, pastoreo etc.
- 2.- Proporcionar al nuevo cultivo condiciones de aeraci3n en su sistema radicular, necesario para un buen desarrollo.
- 3.- Incorporar los residuos de cosechas y/o malas hierbas al terreno, mismo que redundar3n en el mejoramiento ffsico y qufmico del suelo.
- 4.- Exponer las plagas del suelo al sol, ocasionando la deshidraci3n y muerte de las mismas.
- 5.- Facilitar la construcci3n de surcos, camas, melgas, canales bordos, etc.

Por quedar el suelo en mejores condiciones de manejo.

- 6.- La distribuci3n de agua en 3reas de riego ser3 mas uniforme.
- 7.- La profundidad de siembra ser3 mas uniforme y la germinaci3n de la semilla ser3 mas alta.

## VIII.- PRACTICAS DE PREPARACION DEL SUELO MAS COMUNES.

- a) subsuelo
- b) barbecho(s)
- c) rastreo (s)
- d) nivelaci3n o empareje (s)

a) Subsuelo.- Esta práctica ha sido muy discutida, pero la verdad es que beneficia en alto grado el manejo del cultivo. Generalmente el subsuelo se sugiere en terrenos que están muy compactados o que tienen una capa dura superficial (30-60 o 90-centímetros de profundidad) que puedan impedir el buen drenaje de raíces de cualquier cultivo. Obviamente que un cultivo con hábito de crecimiento particular mayor que otros cultivos, o un cultivo altamente susceptibles a los excesos de humedad resentirán en mayor grado las consecuencias de un terreno compactado o con capas duras superficiales.

De ninguna manera podemos pensar que esta práctica de subsuelos es selectiva para algún o algunos cultivos en particular, sino que el utilizarla nos beneficiará para el mejor manejo general del suelo, agua, plantas, sales, etc. independientemente de la especie cultivada.

La profundidad del subsuelo que comunmente se sigue varía entre los 60-80 centímetros, lo cual nos indica que una buena profundidad, si consideramos que la máxima actividad radicular de cualquier cultivo está entre 0 y 60 centímetros.

Como conclusión, se recomienda el subsuelo cuando menos cada 2 o 3 años en todas las áreas agrícolas que se explotan intensamente.

b) Barbecho.- Esta práctica es muy importante, ya que cuando no se ha practicado el subsuelo en muchos años, del barbecho dependerá una serie de objetivos de los que se mencionaron cuando se habló de las ventajas de una buena preparación de suelos.

La generalidad de los agricultores hacen su barbecho a una profundidad de 20 a 30 centímetros, lo cual indica que mas o menos está dentro de un rango aceptable, sin decir que es lo óptimo; - Lo mejor será hacer el barbecho lo mas profundo que nuestras -- condiciones lo permitan.

Cuando se habla de cruzar el barbecho, se sugiere que la cruzadependa de las condiciones del suelo después del primer paso; - si a criterio del interesado se necesita, se hará y si no, se - suspenderá.

Desgraciadamente en este renglón no existe una regla general que rija su ejecución.

c) Rastreo.- Esta práctica es la que finalmente nos da la - estructura del suelo que necesitaremos para el resto del procedimiento que se sigue para levantar una cosecha.

La profundidad del rastreo, igual que la del barbecho o subsuelo, debe de ser la que nos ofrezca las mejores características del suelo; esto quiere decir que mientras mas profunda se haga la rastreada, los beneficios aumentarán.

El número de pasos de rastra estará en función de las necesidades que el mismo terreno nos manifieste.

La (s) rastreada (s) como el subsuelo y el barbecho dependerán de: textura del suelo, contenido de humedad del suelo en el - momento de la ejecución, cantidad y tipo de vegetación que se - quiera incorporar, profundidad del suelo y características del equipo.

d) Nivelación o Empareje.- Esta práctica es la última que - incluye la preparación del terreno, generalmente. Consiste en - darle al suelo la forma planimétrica que nos permitirá una me-- jor distribución del agua.

Existen nivelaciones (finisimas) que nos dan una pendiente uniforme en todo el terreno, este tipo de trabajos son de alto costo y dejan mucho que pensar, pues los movimientos bruscos de suelo no son del todo recomendados. Sin embargo, cuando un suelo se empareja en forma gruesa, no es muy caro y no alteramos la fertilidad del mismo.

En terrenos con pendientes muy pronunciadas e irregulares, se sustituye la práctica de nivelación o empareje con siembras en contorno, de tal manera que la pendiente ideal la lleva el surco y no el terreno. (7)

IX.- REQUERIMIENTO DE LAS CONDICIONES MAS FAVORABLES PARA EL  
CULTIVO DE LA PAPA.

a) Epoca de Siembra.- Durante cada mes del año se está sembrando papa en alguna parte de México.

Sin embargo, la papa crece mejor en condiciones de tiempo fresco y los rendimientos son influidos notablemente.

Por las condiciones de tiempo prevalentes durante la formación y desarrollo de los tubérculos.

Durante este período el tiempo cálido reduce mucho los rendimientos mientras que el tiempo fresco promueve un buen desarrollo de tubérculos.

En consecuencia, los cultivadores de papa tratan de regular la fecha de siembra de tal modo que las plantas no lleguen a su período de formación y desarrollo de tubérculos durante el tiempo cálido en la zona sur del estado de Nayarit.

La papa se siembra generalmente del 15 de octubre al 15 de diciembre en el valle de Toluca. lo. de mayo a lo. de junio. Nevado de Toluca y Sierra del Edo. de México.

Durante el mes de marzo, Valle de México 15 de mayo al 10. de junio. (15)

Valles Altos de Puebla y Tlaxcala de abril a mediados de junio.

b) Profundidad de Siembra.- La profundidad de la plantación varía un poco con la constitución del terreno, en terrenos ligeros se va a los 6 - 8 cms. de profundidad y en los terrenos más compactos se limita a los 3 - 1 cms.; en situaciones de particular sequía conviene profundizar un poco para encontrar condiciones de mayor frescura, siempre que el lecho de siembra haya sido convenientemente preparado. (15)

c) Densidad de Siembra.- La densidad de siembra se determina por:

- 1.- La fertilidad del suelo
- 2.- La provisión de humedad disponible
- 3.- El tamaño de la semilla
- 4.- La variedad
- 5.- El propósito del cultivo

Esos factores afectan el esparcimiento de la semilla tanto dentro como entre los surcos, Los surcos se espacian de 76, 81, 86 y 90 cms. pero es más común 86 a 91.

En las condiciones de tierra seca, un espaciamiento de 106 cms. entre surcos y una distancia de 35 a 76 cms. entre las matas es lo más usado. En zonas donde de ordinario la precipitación no es factor limitante, el espaciamiento de la semilla en el surco varía de 20 a 45 cms. y lo más común es de 30 cms. en zonas que se distinguen por una buena producción de papa. Es común un espaciamiento en los surcos de 20 a 25 cms. para evitar el ~~co-~~razón y la producción de tubérculos demasiado grandes.

La cantidad de siembra de semillas de diferentes tamaños basadas en espaciamiento diferentes tanto dentro como entre los surcos se dan a continuación:(15)

d) Preparación del Suelo.- Habrá que limitarse a la exposición de algunos conceptos fundamentales que tienen relación con las labores preparatorias del suelo destinado al cultivo de la papa.

Las experiencias locales en los diferentes lugares, con respecto a los diversos cultivos de ciclo invernal, pueden sugerir con gran autoridad el tipo de labor y la que cronológicamente sea más eficaz.

Las labores de arado dos o más veces repetidas, tienen por objeto principal preparar un substrato bien desmenuzado y bien aireado.

La papa, más que cualquier otro cultivo exige un terreno oxigenado. Además, en muchos lugares una labor profunda de arado -- tiene una razón eminentemente hidrológica, pues sirve para almacenar una gran cantidad de agua de lluvia durante las estaciones de verano-otoño, primavera-verano. Por este motivo, una labor profunda de arado anticipa, como fuere efectuada en un tiempo útil para poder constituir la reserva hídrica necesaria, indispensable a veces para el cultivo de la papa, tiene un valor inestimable.

A la oportunidad y a la profundidad de las labores hay que -- considerarlas como premisa a menudo indispensable para el buen éxito cultural.

Las labores, especialmente en los terrenos que presentan una tendencia a la compacidad, no deben realizarse cuando el suelo está muy húmedo. puesto que empeoraría de una manera catastrófica la estructura del suelo, en cuanto a los fines culturales se refiere es esta preocupación, además de la dispersión hídrica, la que aconseja en muchos lugares una labor de arado prima

veral, antes de la plantación las labores de arado, en estos casos, se realizan en otoño y en primavera limitándose a ligeras labores superficiales para mantener mullido el lecho de plantación. Casi siempre conviene hacer surcos profundos, especialmente en los terrenos profundos de naturaleza mas o menos arcillosos; atacando también, de una manera gradual, el extrato inerte, removiendolo solamente con el subsuelo o llevándolo a la superficie, mediante un volteo efectuado con arado, según sus características es decir, que el efecto explicado de la labor profunda sirve para mejoramiento de la estructura; oxigenación, actividad biológica y mayor almacenamiento hídrico etc. (9)

TABLAS DE CANTIDAD REQUERIDA CON PORCIONES DE SEMILLA DEL PESO MEDIO  
INDICADO PARA SEMBRAR UNA HECTAREA. (9)

Espacio entre  
surcos de 86 cm.  
116 surcos/Ha.

Distancia entre matas	28 GRS.	35 GRS.	42 GRS.	49 GRS.	56 GRS.
20 cms.	1,624	1,030	2,436	2,842	3,248
25 cms.	1,299	1,624	1,948	2,273	2,598
30 cms.	1,081	1,351	1,622	1,892	2,163
35 cms.	925	1,159	1,388	1,619	1,851
40 cms.	812	1,015	1,218	1,421	1,624
45 cms.	721	901	1,081	1,261	1,442

Peso de  
Semilla

Espacio entre  
surcos de 91 cm.  
109 surcos/Ha.

Distancia entre matas	28 GRS.	35 GRS.	42 GRS.	49 GRS.	56 GRS.
20 cms.	1,526	1,907	2,289	2,670	3,052
25 cms.	1,220	1,526	1,831	2,136	2,441
30 cms.	1,016	1,270	1,524	1,778	2,032
35 cms.	869	1,087	1,304	1,522	1,739
40 cms.	763	953	1,144	1,335	1,526
45 cms.	677	846	1,016	1,185	1,355

Peso de  
Semilla

TABLAS DE CANTIDAD REQUERIDA CON PORCIONES DE SEMILLA DEL PESO MEDIO  
INDICADO PARA SEMBRAR UNA HECTAREA

Espacio entre  
surcos de 76 cm.  
131 surcos/Ha.

Distancia entre matas	28 GRS.	35 GRS.	42 GRS.	49 GRS.	56 GRS.	
20 cms.	1,834	2,292	2,751	3,209	3,668	
25 cms.	1,467	1,834	2,200	2,567	2,934	
30 cms.	1,221	1,526	1,832	2,137	2,442	
35 cms.	1,045	1,306	1,568	1,829	2,090	
40 cms.	917	1,146	1,375	1,604	1,834	
45 cms.	814	1,017	1,221	1,425	1,628	

Peso de  
Semilla

Espacio entre  
surcos de 81 cm.  
123 surcos/Ha.

Distancia entre matas	28 GRS.	35 GRS.	42 GRS.	49 GRS.	56 GRS.	
20 cms.	1,722	2,152	2,583	3,013	3,444	
25 cms.	1,377	1,722	2,066	2,410	2,755	
30 cms.	1,146	1,432	1,720	2,006	2,293	
35 cms.	981	1,226	1,472	1,717	1,963	
40 cms.	861	1,076	1,291	1,506	1,722	
45 cms.	764	955	1,146	1,337	1,529	

Peso de  
Semilla

## X.- RIEGOS

En casi toda la zona sur del Estado la falta de humedad suficiente es el factor limitante de más importancia reconociendo este hecho varios cultivadores comerciales han instalado motobombas para hacer riego rodado y ya se instaló un equipo de riego por aspersión puesto que el riego puede usarse con ventajas para aumentar los rendimientos y eliminar el riesgo de pérdida por sequía, si se usa junto con otras prácticas recomendadas, el riego produce aumentos de rendimientos que con frecuencia son más que suficientes para compensar el costo adicional implicado en la compra y operación del equipo.

Sin embargo; antes de instalar un equipo de riego se debe tomar en cuenta factores tales como:

- a) Disponibilidad de agua.
- b) Tipo e inclinación del suelo.
- c) Costo de la instalación.
- d) Costo de operación.
- e) Aumento potencial de la producción.

La profundidad de las raíces de la papa, indica que el agua la obtienen hasta una profundidad máxima de 30 - 35 cms. y la cantidad y disponibilidad de agua de un suelo depende casi exclusivamente de su tipo en suelos de tipo ligero proporcionan a plena capacidad 25 - 37 mm de agua a la cosecha antes de que cese el crecimiento.

En suelos más compactos pueden suministrar 37 - 50 mm.

La cantidad de agua que necesita una cosecha depende principalmente de las condiciones climáticas locales.(16)

## XI.- FERTILIZACION Y RECOMENDACIONES

Los suelos franco-arenosos y con reacción edáfica moderada o ligeramente ácida, son particularmente apropiados para el cultivo de la papa su PH óptimo se encuentra entre 4.8 y 6.0 (La papa puede cultivarse aún en suelos con PH 6.5 sin embargo a PH superior de 6.0 está propensa al ataque de la roña). Esta planta se caracteriza por extraer del suelo elevadas cantidades de nutrientes.

Según Joret: Por cada ton. de papa cosechada se extraen del suelo 4.3 Kgs. de nitrógeno 1.7 Kgs. de  $P_2O_5$  y 7.0 -- Kgs. de  $K_2O$ .

Según Nelson: Por cada ton. de papa cosechada se extraen del suelo 5.0, 5.9 y 6.7 Kgs. de nitrógeno 1.0, 1.1 y 1.2 Kgs. de  $P_2O_5$  10 Kgs. de  $K_2O$

Según Klapp: Por cada ton. de papa cosechada se extraen del suelo 4.8 Kgs. de nitrógeno 1.8 Kgs. de  $P_2O_5$  8 Kgs. de  $K_2O$  y 2.8 Kgs. de Ca

La base para la obtención del rendimiento óptimo, es el abastecimiento del suelo con materia orgánica, en forma de estiercol.

(De preferencia en buen estado de descomposición) o en abonos verdes, estos abonos son de particular eficacia en suelos ligeros secos, así como también en los de tipo pesado.

En los suelos ligeros actúan como abastecedor de nutrientes y mejorador de la capacidad de retención de humedad.

En los suelos pesados funge como mejoradores de la estructura, -- aireación y permeabilidad del mismo.

Debido a que la papa forma una cantidad grande de materia seca en un período vegetativo relativamente corto su demanda de nutrientes resulta ser elevada, como consecuencia del intenso crecimiento y del corto período de desarrollo que experimenta.

Esta planta su necesidad de nutrientes es particularmente grande, no pudiendo ser satisfecha adecuadamente por el suelo y el estiercol si han de desearse rendimientos satisfactorios para alcanzar tal meta, los fertilizantes comerciales constituyen un suplemento imprescindible de los abonos verdes.

### 1.- El efecto del Nitrógeno:

- a) Se manifiesta exteriormente por medio de un mayor y mas rápido desarrollo de los tallos y hojas, así como por la prolongación del período de formación de los tubérculos.
- b) Un exceso de nitrógeno especialmente en presencia de ligeras cantidades de ácido fosfórico y potasa fomenta el desarrollo unilateral del follaje a expensas de la formación y del contenido de almidón de los tubérculos en tales casos - una parcela con papa en excelente apariencia puede en raras ocasiones proporcionar un rendimiento indeseable.
- c) La papa prefiere fertilizantes fisiológicamente ácidos tales como el sulfato de amonio.

### 2.- El efecto del $P_2O_5$

El abastecimiento de ácido fosfórico es aún más importante - este nutriente ejerce

- a) Un favorable efecto sobre el contenido de almidón
- b) Acelerando a la vez la maduración de los tubérculos
- c) Y fomentando el estado de salud de los mismos.

### 3.- Efecto del $K_2O$

Igual que en todas las plantas cuyo cultivo está destinado a la producción de carbohidratos, el potasio desempeña un papel importante en la papa.

Para su cultivo el hecho de poder mejorar la conservabilidad de los tubérculos por medio de un adecuado abastecimiento de potasa, resulta ser de especial importancia.

El favorable efecto del potasio sobre la papa se debe

- a) A la firmeza que le imparte a su tejido celular
- b) De ahí que los tubérculos procedentes de plantas afectadas por deficiencias potásicas sean sumamente susceptibles a la magulladuras. (14)

4.- Formulaciones aplicadas en diferentes regiones productivas de papa de la República Mexicana.

a) Formulación aplicada en el Valle de Toluca y Vega de Metztlán. (7)

60- 120- 60

b) Formulación aplicada en el Valle de México, Nevado de Toluca, Sierra del Estado de México, Sierra de Puebla Tlaxcala y Cofre de Perote. (7)

60- 120- 0

c) Formulación aplicada en Valles Altos de Puebla, Tlaxcala - Huamantla, Tlaxcala y Zacatepec. (7)

60- 120- 30

d) Formulación aplicada en el Ejido de Ixtlán del Río autorizada por el Plan de Operaciones del Banco Rural. (17)

70- 120 -60

e) Formulación aplicada en trabajo de Tesis Profesional - - Arriaga S. J. - 1976, se puede utilizar para la región de la Cienega y parte de Michoacán. (11)

80- 80- 0

f) Formulación aplicada en trabajo de Tesis Profesional de - Regalado S. J. - 1976 región Plan Zacapoaxtla, Puebla. (12)

110- 175- 40 - 2,500 Kgs. de Gallinaza

## CUADRO CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA

<u>% M. O.</u>	<u>CLASIFICACION</u>
-0.25	Extremadamente Pobre
0.26-0.50	Muy Pobre
0.51-1.00	Medianamente Pobre
1.01-2.00	Mediano
2.01-3.00	Medianamente Rico
3.01-4.00	Muy Rico
Mas de 4.00	Extremadamente Rico (9)

## NITROGENO, FOSFORO Y POTASIO CONTENIDO EN ALGUNAS SUSTANCIAS ORGANICAS SEGUN WOLK Y OTROS. (%)

SUSTANCIA ANALIZADA	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)	SU ACCION
<u>Estiércol fresco:</u>				
bovino	3.40	1.60	4.00	semirrápido
equino	5.80	2.80	5.30	semirrápido
porcino	4.50	1.90	6.00	semirrápido
ovejuno	8.30	2.30	6.70	semirrápido
<u>Estiércol de establo mixto:</u>				
fresco	3.90	1.80	4.50	semirrápido
semi-descompuesto	5.00	2.70	6.30	semirrápido
maduro	5.80	3.00	5.00	pronta
mediano	5.00	2.50	5.50	semirrápido
Palomina	17.60	17.80	10.00	pronta
Gallinaza	16.30	15.40	10.00	pronta
Excremento de patos	5.50	5.40	9.50	pronta
Excelmento humano fresco	10.00	11.00	2.50	pronta

## CUADRO DE CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO DE NITROGENO

NH<sub>3</sub> y NH<sub>4</sub>

NO <sub>3</sub> (KG/HA)	NH <sub>4</sub> (KG/HA)	CLASIFICACION
0.00 - 22.46	0.00 - 28.07	Muy Bajo
22.46 - 44.92	28.07 - 56.14	Bajo
44.92 - 67.38	56.14 - 112.28	Moderado
67.38 - 89.94	112.28 - 168.42	Alto
89.94 - 112.30	168.42 - 224.56	Muy Alto
Mas de 112.30	Mas de 224.56	Extremadamente Rico

(7)

CUADRO DE CLASIFICACION DEL SUELO SEGUN SU CONTENIDO EN NITROGENO TOTAL  
(KJELDAHLI-GUNNING)

% NITROGENO	CLASIFICACION
MENOR DE - 0.032	Extremadamente Pobre
0.032 - 0.063	Pobre
0.064 - 0.095	Medianamente Pobre
0.096 - 0.126	Mediano
0.127 - 0.158	Medianamente Rico
0.159 - 0.221	Rico
MAYOR DE 0.221	Extremadamente Rico (7)

CUADRO DE NUTRIENTES EXTRAIDOS POR EL CULTIVO DE PAPA TEMPRANA Y TARDIA

CULTIVO: (CANTIDAD COSECHADA/HA)	NUTRIENTES EXTRAIDOS		
	N KG/HA	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> KG/HA	K <sub>2</sub> O KG/HA.
Papa Temprana, 20 Ton de tubérculos	110	40	180
Papa Tardía, 30 Ton de tubérculos	130	60	230 (7)

**XII.- ENFERMEDADES Y SU CONTROL.**

La papa está expuesta a ser dañada por más insectos y enfermedades que cualquier otro de los cultivos importantes.

La mayor parte de ellos, pueden ocasionar grandes perjuicios si no se les detiene o controla, por fortuna existen:

- a) Las espolvoraciones o aspersiones.
- b) La desinfección de semilla.
- c) El uso de semilla libre de enfermedades.
- d) La rotación de cultivos son muy efectivos para controlar muchos de los insectos y enfermedades que atacan a la papa.

El productor de papa debe constantemente estar alerta para descubrir insectos y enfermedades durante los primeros períodos de -- ataque, de modo que puedan ser controlados antes de que tengan - oportunidad de ocasionar un perjuicio extenso.

a) Roña Común. (*Streptomyces Scabies*)

El hongo que ocasiona la roña común de la papa existe en región donde se le cultive, una vez que el organismo se establece es capaz de sobrevivir por muchos años, especialmente si la reacción del suelo es neutra o alcalina.

La enfermedad se caracteriza por la aparición de manchas ásperas y corchosas en la piel de los tubérculos infectados. El tiempo seco y cálido es el que más favorece el desarrollo de la roña común, esta enfermedad pueda causar fuertes daños cuando la papa se cultiva en suelos neutros o en alcalinos, o en suelos que son casi neutros pero ocasiona poco o ningún perjuicio en suelos ácidos una aplicación de estiércol fresco justamente antes de barbechar y sembrar, favorece el desarrollo de la roña común.

En forma similar, la aplicación de cal y de cenizas de madera -- hace al suelo más alcalino y es mas probable que la infección -- sea más severa.

El estiércol podrido de animales que han sido alimentados con -- papa enferma de roña es una fuente importante de infección al -- aplicarlo a los campos, en forma similar los tubérculos enfermos desechados y esparcidos en campos donde se va a cultivar papa -- son también una fuente importante de infección.

Control: Entre las prácticas que ayudan para el control de la roña común se encuentran:

- a) La desinfección de la semilla para destruir los organismos que se encuentren en la semilla infectada.
- b) Las rotaciones adecuadas
- c) Las buenas prácticas culturales
- d) Las variedades resistentes.

La desinfección de la semilla controla a los organismos que se encuentran en ella; pero no destruye aquellas presentes en el suelo, consecuentemente, tiene poco o ningún valor si la papa se siembra en campos infestados.

La práctica es benéfica en campos que se sabe están libres de la enfermedad; pero muchos productores comerciales de semilla no consideran que el tratamiento de semilla sea una práctica económica cuando se dispone de semilla libre de enfermedad.

Se pueden usar varios métodos para el tratamiento de la semilla.

- a) cloruro de mercurio acidulado  
(método de inmersión en mercurio ácido)
- b) cloruro de mercurio (sublimado corresivo)
- c) formaldehido.

El cultivo continuo de papa, o la inclusión frecuente de la misma en la rotación, puede producir un marcado incremento en el número de organismos causantes de roña que se encuentren en el suelo.

Usando rotaciones más largas en las cuales la papa aparece con menos frecuencia, se disminuye la población de esos organismos en el suelo y se obtiene cierto control.

Las aplicaciones de estiércol fresco debe hacerse con bastante anticipación al tiempo de la siembra.

En forma similar, si se necesita cal debe aplicarse a la leguminosa que entre a la rotación. Los tubérculos enfermos que se descartan no deben esparcirse en campos donde se vaya a cultivar papa. (6)

b) Costra Negra. (Rhizoctonia Solani)

Los síntomas de esta enfermedad fungosa aparecen en el tubérculo como pequeñas manchas negro-cafesosas que se asemejan mucho a -- partículas de tierra y con frecuencia son confundidas con ellas. Esas manchas se adhieren fuertemente al tubérculo y no pueden re moverse lavandolas. Excepto en su apariencia el tubérculo no es dañado.

Sin embargo, cuando se siembra los tubérculos infectados, o si se siembra semilla limpia en suelo infectado, el hongo ataca y daña a los brotes jóvenes, a las raíces; los rizomas y a los -- tubérculos del nuevo cultivo.

Con frecuencia los brotes son atacados y destruidos antes de que lleguen a la superficie del suelo esto puede ocasionar que se de sarrollen ancos de color café, alrededor de los nuevos brotes, y a veces los destruyen por completo.

Si las plantas son infectadas:

- 1.- Pueden tener una apariencia erecta.
- 2.- Sus hojas pueden volverse amarillas o amarillo rojizas, y mostrar tendencia a enrollarse.
- 3.- Se pueden desarrollar hinchamientos en la región de los nudos.
- 4.- Se pueden formar muchos tubérculos pequeños justamente arriba o abajo de la superficie del suelo.

El organismo que ocasiona esta enfermedad puede vivir muchos años en el suelo. Se desarrolla con más rapidez en tiempo fres co y húmedo.

Control: Las prácticas que ayudan a reducir los daños causados por el organismo de la rizoctonia comprenden el uso de semilla libre de enfermedad o desinfección de la semilla para destruir los organismos que vayan en ella, rotación de cultivo y siembra superficial.

Los mismos desinfectantes que controlan el hongo de la roña son efectivos para este organismo, y están sujetos a las mismas limitaciones mencionadas para la roña común.

La siembra poco profunda ocasiona un brotado y emergencia más rápida.

Las plantas establecidas en esa forma son dañadas menos por el organismo de rizoctonia que aquellas que emergen más lentamente debido a una siembra más profunda. (6)

c) Pudrición de Anillo. (*Cornybacterium Sependonicum*)

La pudrición de anillo es una enfermedad bacteriana muy infecciosa y destructiva que es portada y diseminada por los tubérculos.

Los síntomas de ordinario no aparecen sino hasta que la planta ha tenido la mayor parte de su crecimiento algunos de los tallos de la mata pueden marchitarse y con frecuencia están mas o menos ahaparrados. El resto de los tallos aparecen normales. Las hojas de las plantas infectadas se vuelven amarillentas al principio y en unos cuantos días el amarillamiento se vuelve mas pronunciado.

A medida que la enfermedad avanza las hojas se enrollan hacia arriba y se marchitan.

La decoloración de las hojas es acompañada por un marchitamiento progresivo que continúa hasta que todas las hojas se marchitan y toda la planta muere.

Si en el tallo de una planta infectada se hace una sección transversal con una navaja, secreta una sustancia cremosa, cuando se arrancan las plantas infectadas algunos tubérculos pueden aparecer como normales mientras que otros están en diversos estados de pudrición.

La pudrición aparece primero en la región vascular, en el extremo del tubérculo próximo al tallo.

Al principio, los síntomas de pudrición son más bien inconspicuos; pero después de cierto tiempo todo el anillo vascular adquiere un color amarillo crema o café claro, se fragmenta y forma una masa desmoronada.

Por fin, todo el tubérculo puede pudrirse.

Control: La bacteria de la pudrición de anillo no vive en el suelo como los organismos de la roña o rizoctonia para sobrevivir de año en año, depende de las plantas o de los tubérculos en consecuencia, el único control práctico consiste en plantar semilla sin la bacteria de la pudrición de anillo. Como los tubérculos -- pueden estar infectados sin mostrar síntomas. Los tubérculos infectados no pueden ser descartados por inspección en la época de siembra.

Debido a que la pudrición de anillo es extremadamente infecciosa, los tubérculos sanos pueden ser infectados con los cuchillos cortadores si no se les desinfecta de modo adecuado después de cortar los tubérculos enfermos.

Para desinfectar los cuchillos se puede usar una solución de 2 grs. de cloruro de mercurio en 1 lit. de agua., o una de formol, al 40% en 10 de agua. (6)

d) Pata Negra. (Erwinia Phytophthora)

La pata negra es una enfermedad bacteriana que es más destructiva en condiciones cálidas y húmedas, aunque no se muestra en ese período, el daño comienza poco después de que se ha sembrado la semilla infectada. En los primeros períodos de la infección, la bacteria que va en la semilla hace que esta se pudra, posteriormente se desarrollan lesiones suaves de aspecto húmedo y de color negro tinto en la base del tallo, y se extiende hacia arriba en una distancia de 7.6 a 10.1 cms. arriba de la superficie del suelo, en condiciones de infección severa, la emergencia es afectada y pueden tenerse poblaciones irregulares.

Las plantas enfermas son casi siempre de tamaño y tienen un hábito de crecimiento erecto mas bien que desparramado, sus hojas cambian de color verde pálido a amarillo y se enrollan hacia arriba finalmente muere toda la planta. En condiciones favorables para la enfermedad y la infección puede ser tan severa que ocasiona que el tallo se cuelgue, se marchite y muere.

La muerte con frecuencia ocurre antes que se hayan formado los tubérculos; pero si la infección es menos severa se puede formar algunos tubérculos pequeños, mucho de los tubérculos producidos por las plantas infectadas estarán podridos para la época de arrancarlos.

La pudrición de los tubérculos puede ser seria en el almacén cuando la infección es grave, tanto al rendimiento como la calidad puede reducirse considerablemente. (6)

Control: El control de la pata negra se basa de modo especial en el uso de semilla libre de enfermedad y en la siembra de porciones que estén bien supervizadas.

Las plantas enfermas que se encuentran en el campo debe ser - -  
arrancadas y destruídas.

e) Tizón Temprano. (*Alternaria solani*)

El tizón temprano es ocasionado por una enfermedad fungosa que ataca a las hojas y a los tallos de la planta.

En sus primeras fases, aparecen manchas pequeñas de forma circular o irregular y de color café oscuro o negro en las hojas más bajas, esas manchas tienen aspecto de anillo o de un blanco para tiro. Se agrandan y se vuelven más numerosas a medida que avanza la estación. Cuando se vuelven numerosas, las hojas mueren.

En los tubérculos infectados se presentan zonas negras, húmedas, que pueden tener forma irregular y hasta una pulgada de diámetro. Las papas así infectadas casi nunca son vendibles para consumo humano, como regla general, el tizón temprano causa un daño considerable menor que el tizón tardío el tizón temprano se desarrolla con mas rapidez en condiciones húmedas y cálidas aparece antes que el tizón tardío, pero si las condiciones son favorables para la enfermedad es también común al fin de la estación.

Las reducciones en rendimiento que en ocasión varía del 10 al 50% o más según sea la severidad de la infección.

Control: El tizón temprano no se disemina tan rapidamente como el tizón tardío, pero es más difícil de controlar.

Durante muchos años se ha usado el caldo bordeles para controlar el tizón temprano.

El caldo bordeles se prepara mezclando en agua sulfato de cobre soluble y cal hidratada. Las proporciones varían, pero por lo común se usan de 2.5 a 3 kgs. de sulfato de cobre y de 1.2 a 3 kgs. de cal por 200 litros de agua.

Aunque el caldo bordeles todavía se usa, es algo engorroso de preparar, corroe el equipo de aspersión y a veces es tóxico - para las plantas de papa, y tiende así a producir una maduración temprana y rendimientos reducidos da un buen control de tizón tardío, pero para el combate del tizón temprano no es tan efectivo como los compuestos de ditiocarbonados.

Los materiales que contienen ditiocarbonatos se usan mucho para el control del tizón, esos compuestos y algunos de las marcas, bajo las cuales se venden son:

zineb - parzate en polvo - manzate - D

maneb - Dithane M-22

el maneb y el zineb se aplican en dosis de 1 1/2 a 3 kilos -- por Ha. Las dosis mas bajas de fungicidas de ditiocarbonados se usan cuando las condiciones no son favorables para el tizón, y las dosis mas altas cuando las condiciones son favorables o hay tizón en la zona.

Es una buena práctica mantener todo el crecimiento nuevo protegido con el fungicida, y renovar la aplicación en el crecimiento viejo.

Las aspersiones se inician por lo general, cuando la planta tiene de 10 - 15 cms. con aplicaciones esparcidas de 7 a 10 días cuando las condiciones no son favorables para el tizón y de 4 a 7 cuando las condiciones si son favorables para la enfermedad actualmente, el número de aplicaciones necesarias para controlar el tizón temprano varía con las condiciones climatológicas prevalentes y debe ser determinado por el propio agricultor.

La rotación de cultivos también ayudan para controlar el tizón temprano, ya que el hongo inverna en los tallos y las hojas de las plantas viejas. (6)

## f) Tizón Tardío. (Phytophthora Infestans)

El tizón tardío es una de las enfermedades mas destructivas de la papa. Se le llama tizón tardío debido a que no ataca a las plantas sino hasta que están en floración o después.

Un período de tiempo cálido y húmedo, seguido de tiempo fresco y húmedo es particularmente favorable para la enfermedad.

En esas condiciones la enfermedad se extiende con rapidez y -- puede destruir todas las plantas de un campo en unos días.

Las plantas enfermas y en descomposición despiden un olor - - mohoso característico que es muy pronunciado cuando la infec-- ción es muy extendida.

De ordinario, los síntomas aparecen primero a lo largo de los márgenes de las hojas en forma de zonas acuosas, irregulares, - de color verde oscuro, de los márgenes, la infección progresa hacia adentro, hasta que cubre la hoja entera. Las áreas infec-- tadas se secan se vuelven de color café o negras y sobre ellas crece un moho blanquizo. Las hojas inferiores son atacadas -- primero, pero toda la planta, incluso los tallos, pueden enne-- grarse y morir.

Los tubérculos, de modo especial aquellos cercanos a la super-- ficie del suelo, pueden ser infectados por las esporas que las plantas infectadas han dejado en el terreno.

También pueden ser infectadas en la cosecha mediante el contac-- to con guías infectadas a menos de que las guías hayan sido -- protegidas con espolvoreaciones o aspersiones.

En la superficie de los tubérculos infectados se forman zonas-- acuosas que varían de tamaño y que se vuelven hundidas o depri-- midas durante el almacenamiento. Si los tubérculos se cortan a la mitad, puede observarse una pudrición seca, rojiza o café -

obscura, que se extienda adentro de la pulpa hasta una profundidad de 1.2 a .63 cms.

Al principio, el tejido enfermo está seco y firme; pero después a través del tejido muerto, pueden entrar organismos que ocasionan pudrición suave y que terminan por completo con el tubérculo. Algunos tubérculos atizonados se pudren por completo en el campo especialmente en manchones bajos y húmedos.

Control: Los fungicidas como el caldo bordeles, los polvos de cobre y los compuestos de carbonatos son efectivos para controlar el tizón tardío las dosis, frecuencias y métodos de aplicación de las asperciones o espolvoreaciones son los mismos que se usan para combatir el tizón temprano.

Otros métodos para controlar o reducir los daños del tizón tardío comprenden:

- 1.- El uso de semilla sana
- 2.- Desechar los tubérculos enfermos o tratar las pilas de desecho con un herbicida.
- 3.- Usar un lanzallamas o una sustancia química para destruir las guías. (6)
- 4.- Retardar cuando sea posible, la extracción de los tubérculos al menos hasta dos semanas después de haber destruido las guías.
- 5.- Aspejar los campos con guías no destruidas o destruidas mecánicamente con una solución de 13. kgs. de sulfato de cobre en 400 lts. de agua uno o dos días antes de sacarlos, para ayudar a impedir que la enfermedad se disemine a los tubérculos. (6)

## g) Gangrena del tallo. (Bacterium Phytophthorun)

La enfermedad generalmente aparece de una manera esporádica, a veces al utilizar en la plantación tubérculos cortados ya infectados por esta bacteria, la cual provoca una podredumbre blanda, si puede atacar en pleno campo de una manera grave, los síntomas son muy evidentes. Entre las plantas que presentan una lozana vegetación se distinguen unas que poco a poco se van marchitando; observandolas se nota que el tallo está ennegrecido o putrefacto.

Control: Hay que extraer todas las plantas atacadas por dicha enfermedad, la lucha solamente es indirecta, empleo de papa de siembra sana; evitar el cortar los tubérculos en terrenos y climas -- donde con mayor facilidad y frecuencia se producen las infecciones causadas por esta bacteria; procurar no volver a plantar inmediatamente en el mismo terreno.

Esta "podredumbre blanda" del tubérculo producida durante la vegetación, o bien en el almacén de conservación es una de las podredumbres más temidas pudiendo acarrear verdaderas destrucciones a menudo, el ataque del mildew al tubérculo abre las puertas a la penetración de esta bacteria. (10)

#### h) Podredumbre Anular. (*Bacterium Sependonicum*)

Es una enfermedad que ataca a los vasos y que puede representar una amenaza en el cultivo de la papa.

Partiendo de tubérculos atacados por esta enfermedad se obtienen "fallas" es decir plantas que mueren antes de emerger o bien plantas con los síntomas de traqueomicosis cuando se tienen dudas conviene hacer repetidos ensayos con tubérculos que mas tarde se destinarán a la siembra.

El ensayo consiste en cortar el tubérculo transversalmente es decir, normalmente el eje corona, ombligo y comprimir fuertemente el trozo cortando si el tubérculo estuviera infectado por esta podredumbre, después de la compresión en la zona versal (anular) sale una substancia de aspecto viscoso.

Control: Es aconsejable descartar toda partida destinada a la siembra cualquiera que fuese, aunque solo algunos casos aislados estuviera atacados por el *bacterium sependonicum*, conviene ser extremadamente rigurosa para evitar los inevitables desastres debido a la infección de esta bacteria. (6) (9)

## 1) Virus de la Papa

A los virus a veces se le llama enfermedad de degeneración todos ellos son llevados de año a año sobre o dentro de la semilla ninguno de los desinfectantes ahora disponibles es efectivo para -- controlarlos, cuando están presentes, con frecuencia dañan las - plantas lo suficiente para reducir el rendimiento y la calidad.

Las enfermedades virosas incluyen el:

- 1.- Mosaico Benigno
- 2.- Mosaico Rugoso
- 3.- Enrollamiento de la Hoja o (Necrosis Reticulada)
- 4.- Tubérculos Ahusados
- 5.- Escoba de Bruja
- 6.- Enanismo Amarillo
- 7.- Hoja de Alambre
- 8.- Marchites de Punta Morada.

A continuación se dan descripciones breves de esas enfermedades-virosas

1.- Mosaico Benigno. Puede ser identificada por la aparición de zonas amarillentas o de color claro en las hojas. El desarrollo de esas áreas es acompañado por un ligero arrugamiento de -- las hojas cuando las infecciones son fuertes, las plantas quedan achaparradas y los rendimientos se reducen considerablemente.

Los síntomas son mas difíciles de distinguir en tiempo cálido -- que en tiempo fresco.

2.- Mosaico Rugoso. Causa mas daño que el mosaico benigno las - áreas moteadas son mas pequeñas y mas numerosas y las hojas más-arrugadas o fruncidas.

Las plantas afectadas están muy achaparradas y mueren mucho mas pronto que las plantas sanas. Las venas de las hojas con frecuencia se ennegrecen y en los peciolo y tallos pueden desarrollarse listas negras.

Al igual que en el mosaico benigno, los síntomas son más difíciles de identificar en tiempo cálido que en tiempo frío si la infección ocurre tarde, los síntomas pueden no aparecer en la misma estación, pero los tubérculos de las plantas infectadas serán portadores de la enfermedad.

3.- Enrollamiento de la Hoja. (Necrosis Reticulada). Hace que las hojas se enrollen hacia arriba en forma tal que la nervadura central quede en el fondo del canal que se forma. Las plantas -- afectadas quedan achaparradas. Las hojas son firmes, gruesas y coriáceas y desarrollan un color rojizo o púrpura. Las plantas infectadas producen menos tubérculos y más pequeños en los tubérculos de algunas variedades se encuentran listas de tejidos manchados de color café o negro.

4.- Tubérculos Ahusados. Las plantas afectadas por el virus del tubérculo ahusado son delgadas, erectas más bien que desparramadas, achaparradas y mas bien faltos de vigor, los tallos son bastante rígidos y las hojas más pequeñas y de color verde mas oscuro que las plantas sanas. Los tubérculos son alargados, en forma de pera o puntiagudos en ambos extremos, los ojos son menos profundos y más numerosos. Los tubérculos producidos por variedades rojas infectadas son de color mas claro.

La enfermedad no se identifica con facilidad sino hasta que ha avanzado.

El daño ocasionado por este virus es mayor en estaciones cuando la precipitación es abundante y bien distribuida, en esas condiciones los rendimientos, con frecuencia se reducen considerablemente.

La forma de los tubérculos puede ser alterada lo suficiente como para reducir su valor en el mercado.

5.- Escoba de Bruja. Las plantas infectadas con escoba de bruja crecen solo hasta una altura de 20 a 25 cms. y producen un gran número de tubérculos de tamaño de una canica. En las plantas crecen numerosos brotes delgados y ahusados, por lo general las hojas son bastante pequeñas y aterciopeladas.

6.- Enanismo Amarillo. Es mas destructivo en tiempo cálido y seco las porciones de semilla sembrada en suelo cálido con frecuencia no llegan a germinar, otras producen brotes que mueren antes de llegar a la superficie. Las plantas que llegan a salir quedan considerablemente achaparradas, y sus hojas toman un color verde amarillo. La superficie superior de las hojas se vuelve frunci--das. Las plantas mueren de las puntas hacia abajo. En la médula de los tallos se encuentran manchas de color café o rojo herrumbe, que aparecen poco después de que se amarillean las plantas. Las plantas infectadas producen menos tubérculos las cuales se forman cerca del tallo. Esos tubérculos con frecuencia son pequeños, duros, rajados y deformados. Si se cortan a la mitad pueden observarse manchas pequeñas de color café diseminadas en su pulpa.

Las infecciones severas ocasionan reducciones serias tanto en --rendimiento como en calidad.

7.- Hoja de Alambre. Las plantas afectadas por el virus hoja de alambre emergen con más lentitud que las plantas sanas. Quedan muy achaparradas y con aspecto de roseta. Las hojuelas son erectas, rígidas, enrolladas, puntiagudas y de color amarillento, con frecuencia tienen un color púrpura en sus puntas y márgenes.

Los tallos pueden mostrar hinchamientos en los nudos producen poco o ningunos tubérculos que se encuentran muy cerca del tallo.

8.- Marchites de Punta Morada. Los primeros síntomas del marchitamiento de punta morada aparecen en la parte superior de la planta.

Las hojas jóvenes no llegan a ensancharse normalmente y se enrollan hacia arriba. En algunas variedades desarrollan un color púrpura, en otras aparecen manchas verdes claro o amarillentas.

Control de los virus. Casi todas las enfermedades virosas son esparcidas con el uso de semilla infectada.

Los productores pueden controlarlas usando:

- a) Semilla certificada
- b) Removiendo y destruyendo las plantas infectadas que aparecen en los campos.
- c) Aplicando aspersiones o espolvoreaciones para destruir, insectos como afidos, saltones, pulgas y conchuelas, que diseminan la enfermedad de plantas infectadas a plantas sanas
- d) Cuando sea posible usar variedades resistentes (6)

## ENFERMEDAD

NOMBRE COMERCIAL  
FUNGICIDADOSIS/KGS. DE  
SEMILLAMEDIDA DE PREVENCIÓN  
O CONTROL.

Roña Comun  
(Streptomyces scabies)

a) cloruro de mercurio  
acidulado  
(Método de inmersión  
en mercurio ácido)

200 Grs./100 Lts.  
agua

a) Desinfección de la  
semilla para des--  
truir los organis-  
mos que se encuen-  
tran en la semilla  
infectada.

Costra Negra  
(Rhizoctonia solani)

b) una solución de  
formol

40% por cada 10  
Lts. de agua

b) La rotación adecua-  
da del cultivo.

c) ácido bisulfuro de  
carbono

1 cc por cada  
1 m<sup>3</sup> de espacio  
de bodega

c) Buena labores cul-  
turales.

d) Siembra de variedad  
des resistentes.

e) Variedades resisten-  
tes.

f) La aplicación del  
estiercol frescos  
debe hacerse con-  
bastante anticipa-  
ción al tiempo de  
la siembra.

## ENFERMEDAD

NOMBRE COMERCIAL  
FUNGICIDADOSIS/KGS. DE  
SEMILLAMEDIDA DE PREVENCIÓN  
O CONTROL.

Pudrición de anillo  
(*Cornybacterium*  
*sepedonicum*)

Solución de cloruro  
de mercurio  
  
una solución de  
formol

200 Grs./100 Lts.  
agua  
  
40% por cada 10  
Lts. de agua

Debido a que la pudrición de anillo es extremadamente infecciosa los tubérculos sanos pueden ser infectados con los cuchillos cortadores si no se les desinfecta de modo adecuado después de cortar los tubérculos enfermos.

Pata Negra  
(*Erwinia phytophthora*)

- a) El control de la pata negra se basa de modo especial en el uso de semilla libre de enfermedad y en la siembra de porciones que estén bien supervizadas
- b) Las plantas enfermas que se encuentren en el campo deben ser arrancadas y destruidas.

ENFERMEDAD	NOMBRE COMERCIAL FUNGICIDA	DOSIS/HA.	INTERVALO DE SEGURIDAD EN DIAS	MEDIDA DE PREVEN CION O CONTROL.
Tizón Temprano (Alternaria solani)	Hidroxidocuprico (1) Humec. 86%	2.0 - 4.0 Kgs.	Sin límite	a) Las dosis de fungicida recomendadas para combatir estas enfermedades -- están expresadas en kgs. por 100 lts. de agua
	Zineb (1) Humec. 80%	250-350 Grs.	7	
	Maneb (1) (2) Humec. 80%	250-350 Grs.	7	
	Captan (1) Humec. 5%	2.0 - 4.0 Kgs.	Sin límite	
				b) Inicie las aplicaciones de fungicida cuando las plantas tengan de 5-15 cms. de altura y repitalas cada 5 a 10 días según condiciones ambientales
	Manzate D 80%	2.0 Kgs.	5 - 7	a) Aplicar en 200 Lts. de agua.
	Tricobre Dragon	1.5 Kgs.	5 - 7	
	Tuzet P H 80%	250-300 Grs.	5 - 7	b) Hacer aplicaciones semanales de estos productos o aún cada 5 días durante las cabañuelas como manera preventiva.
	Fungicida Doble Acción	1 Kg.	5 - 7	
	Belante	300 Grs.	5 - 7	

## ENFERMEDAD

69

NOMBRE COMERCIAL  
FUNGICIDA

## DOSIS/HA.

INTERVALO DE  
SEGURIDAD EN  
DIASMEDIDA DE PRE-  
VENCION O CON-  
TROL.

Tizón Tardío

(Phytophthora infes-  
tans).

Zineb (1) Humec. 80%

250-350 Grs.

7 días

a) Las dosis de fungicida recomendadas para combatir estas enfermedades están expresadas en kgs. por 100 Lts. de agua.

Manebe (1) (2) Humec. 80%

250-350 Grs.

7 días

Hidroxido cuprico (1)  
Humec. 86%

2.0 - 4.0 Kgs.

Sin límite

Captan (1) Humec. 50%

250-350 Grs.

Sin límite

Capta Fal (1) Humec. 50%

250-350 Grs.

Sin límite

b) Inicie las aplicaciones de fungicida cuando las plantas tengan de 5-15 cms. de altura y repitalas cada 5-10 días según condiciones ambientales.

Manzate D 80%

2.0 Kgs.

5 - 7

a) Aplicar en 200 Lts. de agua.

Tricobre Dragon

1.5 Kgs.

5 - 7

Tuzet P H 80%

250-300 Grs.

5 - 7

Fungicida Doble Acción

1 Kg.

5 - 7

Belante

300 Grs.

5 - 7

b) Hacer aplicaciones semanales de estos productos o aún cada 5 días durante las cabañuelas como manera preventiva.

ENFERMEDAD

NOMBRE COMERCIAL  
FUNGICIDA

DOSIS/HA.

MEDIDA DE PREVENCIÓN  
O CONTROL

70.-

Gangrena de la Papa  
(*Bacterium phytophthorum*)

- a) Hay que extraer todas las plantas atacadas por dicha enfermedad, la lucha solamente es indirecta.
- b) Empleo de papa de siembra sana.
- c) Evitar el cortar los tubérculos en terrenos y climas donde con mayor facilidad y frecuencia se producen las infecciones causadas por esta bacteria.
- d) Procurar no volver a plantar inmediatamente en el mismo terreno.

Podredumbre Anular  
(*Bacterium spediticum*)

- a) Es aconsejable descartar toda partida destinada a la siembra cualquiera que fuese, aunque solo algunos casos aislados estuvieran atacados por la podredumbre anular conviene ser extremadamente riguroso para evitar los inevitables desastres debido a la infección de esta bacteria.

ENFERMEDAD

NOMBRE COMERCIAL  
FUNGICIDA

DOSIS/HA.

MEDIDA DE PREVENCIÓN  
O CONTROL

71.-

Virosis de la Papa

- a) Casi todas las enfermedades virosas son esparcidas con el uso de semilla infectada, los productores pueden controlarlas usando:
- b) Uso de semilla sana
- c) Removiendo y destruyendo las plantas infectadas que aparecen en los campos
- d) Aplicando aspersiones o espolvoreaciones para destruir insectos como áfidos saltones pulgas etc. que diseminan la enfermedad de plantas infectadas a plantas sanas
- e) Cuando sea posible usar variedades resistentes.

## XIII.- PLAGAS Y SU CONTROL

a) Pulga Conchuela de la Papa. (*Epitrix Cucumeris*)

La pulga conchuela de la papa es un pequeño escarabajo negro con patas amarillas, miden aproximadamente de 1.5 a 2 mm de largo y brincan de la planta al menor movimiento.

El escarabajo adulto inverna en el suelo y emerge en primavera. Los huevos son puestos cerca de la superficie del suelo y emergen después de una incubación de siete a diez días; las larvas son gusanos delgados blancos de alrededor de 1.5 a .5 mm de largo se alimentan de las partes subterráneas y ocasionan daños perforando pequeñas galerías en la pulpa del tubérculo inmediatamente debajo de la piel. El período larval continúa por dos a tres semanas y es seguida por un estado ninfal que dura alrededor de una semana y media luego, el adulto emerge del suelo y se alimentan del envés de la hoja.

Las hojas dañadas por la pulga de la papa presentan numerosas perforaciones pequeñas y, en consecuencia, no manufacturan una provisión normal de alimentos.

Si están muy dañadas las hojas pueden sacarse y caer cada año se producen de una a tres generaciones, según sean las condiciones del clima.

Control: Para controlar la pulga conchuela adulta las aplicaciones de insecticidas al follaje deben comenzarse cuando alrededor de la cuarta parte de las plantas de papa han emergido del suelo las aplicaciones deben repetirse con intervalos de 7 a 10 días hasta el final de la estación de crecimiento para controlar este insecto se puede usar diversos insecticidas por ejem.: thiodan o servin 2%.

Otro método para controlar la pulga conchuela consiste en emplear un insecticida sistémico. El insecticida sistémico es absorbido por la planta y translocado a sus partes aéreas. Los insectos que se alimentan de la planta mueren por el insecticida que esta contiene por ejem.:

Estos insecticidas sistémicos tienen diversas ventajas sobre las aplicaciones convencionales al follaje mas aún no están expuestos a ser deslavados por las lluvias como lo están las aplicaciones al follaje. Son venenosos solo para los insectos nocivos que se alimentan del follaje y no afectan a los insectos benéficos. Las principales ventajas de esos insecticidas son que controlan a todos los insectos importantes de la papa y que, en algunos --suelos, una sola aplicación no da control satisfactorios de los insectos de toda una estación. (6) (13).

b) Saltón de la hoja o Chicharita de la Papa. (Empoasca Fabae).

La chicharita no solo ataca la papa sino una variedad muy grande de plantas.

Es una de las plagas más dañinas de la papa, se alimenta en el envés de la hoja, chupando la savia, ocasiona el mal conocido como "quemadura de la punta" o "quemadura de la chicharita".

El síntoma de este mal, es una mancha café triangular en la punta de la hoja. También llegan a aparecer manchas triangulares en el extremo de las venitas laterales, un ataque fuerte hace que las plantas mueran antes de que los tubérculos estén completamente desarrollados.

El adulto de color verde con forma de cuña, mide 0.3 cms. de largo es ancha en la parte de la cabeza y se adelgasa hacia el extremo posterior, tiene varios puntos blancos en la cabeza y el tórax, y característico de esta especie son 6 puntos blancos redondos a lo largo e interior del protoráx. Las patas posteriores son largas y le dan un poder de salto muy grande.

La postura de huevecillos se efectúan entre 3 y 10 días después del apareo, estos son blanquiczos, alargados y muy pequeños como de 1 mm de largo. Son ovipositados dentro de las venas mayores o en la parte inferior de los peciolo de las hojas. Ponen diariamente entre 2 y 3 huevecillos.

La hembra vive un promedio de un mes. El huevecillo tarda mas o menos 10 días en alcanzar su desarrollo completo.

Las ninfas son muy pequeñas de color pálido, parecida a los adultos y muy difíciles de localizar tienen 5 nudos apareciendo como adultos después de la quinta muda. Son insectos muy activos, tienen 2 y hasta 3 generaciones al año. (13)

c) Escarabajo de la Papa. (*Leptinotarsa Decemlineata*)

El escarabajo adulto tiene alrededor de .9 mm de largo tiene un caparazón duro y es de color amarillo con diez listas negras en su dorso. Los escarabajos adultos invernan en el suelo y salen a la superficie alrededor del tiempo en que está emergido la papa, los huevos de color amarillo naranja, son puestos en masa o racimos en el envés de la hoja. Los huevos duran en incubación--alrededor de una semana, y las larvas comienzan a comerse las --hojas y las porciones tiernas del tallo, las larvas jóvenes son suaves, con patas y cabeza negras son de color naranja rojizo - y en cada lado tienen dos hileras de manchas negras, crecen rápidamente por un período de 2 a 2.5 semanas, durante el cual -- consumen grandes cantidades de hojas y tallos.

Al final de ese período las larvas adultas penetran al suelo y viven en estado ninfal por alrededor de doce días. luego salen los adultos y, si las condiciones climatológicas son favorables se repite el ciclo. Por su parte, los escarabajos adultos permanecen en hibernación en el suelo hasta la primavera siguiente. Se producen de una a tres generaciones cada año.

Control: Varios insecticidas proporcionan un control efectivo. Las aplicaciones al follaje debe de hacerse cuando los huevos - comienzan a hacer eclosión deben repetirse según sea necesario. Los insecticidas sistémicos también son efectivos para controlar el escarabajo de la papa. (6) (10) (13).

d) Gusano de Alambre. (Agriotes Spp)

Los gusanos de alambre invernan en estado adulto, pero a veces lo hacen como larvas inmaduras. Los adultos tienen alrededor de 1.27 mm de largo, las larvas son amarillas o cafés, duras y con aspecto ceroso.

Los escarabajos emergen en la primavera o a principios de verano y ponen sus huevos en el suelo. El tiempo requerido para completar su ciclo de vida varía de tres a cinco años, según sea la especie.

Durante la mayor parte de este tiempo viven en el suelo en estado de larva y se alimentan de raíces y otras partes subterráneas de diversas plantas.

Las larvas o gusanos perforan galerías limpias y redondas en los tubérculos, y con frecuencia los inutilizan para el mercado.

Las larvas pasan a ser ninfas a fines del verano, y después de tres o cuatro semanas en ese estado, emergen como adultos o conchuelas por lo general invernan como adultos.

Control: Se puede lograr un control efectivo de los gusanos de alambres mediante la aplicación al voleo de 25 Kgs. de clordano o diazinón. Estos insecticidas pueden ser aplicados como aspersiones o en forma granular. (6) (13)

Las aplicaciones al voleo deben de hacerse antes de la siembra y enterrarse inmediatamente con un paso de disco o de rastreo.

Los tratamientos del suelo deben dar un control de 3 años, y no se recomienda aplicaciones mas frecuentes.

La aparición de este insecto es errática y difícil de predecir. La rotación de cultivos y las labores de otoño también dan cierto control no se debe dejar papa madura en terrenos que se sabe están infectados con gusano de alambre. (6) (13).

a) Gallina Ciega. (Phyllophaga Spp)

Las gallinas ciegas son larvas de los escarabajos de mayo y junio. El adulto varía de color de café a negro y en longitud de 1.27 a 25 cms. La mayor parte de las especies tienen un ciclo de vida de 3 años, pero algunas completan el suyo en un año y otras en 4 años.

Los escarabajos adultos emergen del suelo en la primavera, se alimentan de las hojas de diversas clases de árboles durante la noche y regresan al suelo en el día.

Los huevos generalmente los ponen en céspedes de gramíneas esos huevos dan origen en un tiempo a las larvas.

Las larvas comen las partes subterráneas de diversas plantas, pero prefieren a las gramíneas.

Con frecuencia el daño que ocasionan los pastizales es tan severo como para que se noten manchones o aún zonas grandes completamente destruidas.

Si esos manchones de gramíneas muertas se levantan se encuentran en el suelo numerosas larvas.

Las larvas es un gusano blanco de alrededor de 2.5 a 5 cm. de largo su cabeza y sus patas son cafés.

El insecto pasa el primer año y el 2do, y la mayor parte del 3o. en estado de larva durante los inviernos que preceden al 2o. y 3o. año, invernan debajo de la línea de congelación del suelo. Se convierte en ninfa a fines del verano del 3er. año y emerge como escarabajo adulto en el otoño.

El escarabajo pasa el invierno en el suelo debajo de la línea de congelación y emergen la primavera siguiente a poner sus huevos y completar su ciclo de vida.

Las larvas dañan a los tubérculos haciendo galerías al alimentarse. si la infestación de gallina ciega es seria un gran número de tubérculos pueden ser dañados a tal grado que no sean -- aptos para la venta.

Control: El tratamiento con algunas sustancias recomendadas -- para los gusanos de alambre darán control satisfactorio de las infestaciones de este insecto también ayudan considerablemente las buenas prácticas de cultivo y de manejo. (6) (13).

f) Afidos o Pulgas de la Papa. (*Macrosiphum solanifolii*)

Varias clases de afidos o piojos de la planta atacan a la papa, pero el afido de la papa y el afido verde del durazno son los más comunes. El afido de la papa inverna en estado de huevo, en los rosales, y el afido verde del durazno en duraznos o ciruelos. En la primavera los huevos hacen eclosión y originan afidos hembras. Los afidos emigran a los campos de papa y después de 10 a 12 días de crecimiento producen hijos vivos. Cada hembra produce de uno a cinco hijos al día y todos los descendientes son hembras. En consecuencia es notorio que en condiciones favorables la población de afidos pueden aumentar con mucha rapidez.

Unos cuantos afidos tienen alas, pero la mayoría son aptéros los afidos aptéros pueden viajar grandes distancias.

Posteriormente, durante la estación, se produce una cría de afidos tantos machos como hembras ocurren apareamientos y las hembras ponen sus huevos en la planta hospedera. Los huevos quedan en la planta hospedera durante el invierno y hacen eclosión en la primavera los afidos debilitan a las plantas chupandoles los jugos o savia, y reducen con ellos los rendimientos más aún, -- actúan como portadores de enfermedades, transmitiéndolas de las plantas enfermas a las sanas.

Control: Las aplicaciones al follaje deben comenzarse cuando -- los afidos se vuelven abundantes y han de continuarse según sea necesario. (6) (13).

g) Botijón Rayado de la papa. (*Epicauta vittata*)

Este insecto es muy voraz, y aunque sólo el adulto ataca las plantas puede causar grandes daños en caso de no combatirse oportunamente. Además de la papa, se le encuentra atacando al jitomate, - melón, frijol, chícharo y chile.

Inverna en forma de larva en su sexta muda (pseudopupa) en una -- celda de tierra, mide mas o menos 1 cm. de largo. De pseudopupa, muda a su sexto estadio de larva y se moviliza por la planta du-- rante 14 días para entrar al verdadero estadio pupal y en el cual permanece entre 12 y 13 días. El botijón adulto, vive aproximadamente 30 a 40 días estos insectos llevan en su cuerpo un líquido-- conocido como cantaridina, y el cual si entra en contacto con la piel de las personas, éstas sufren fuertes ampollas por quemaduras. La hembra opiposita en el suelo un orificio que ella misma -- hace, y en los cuales pone hasta 200 huevecillos, los cuales son cilindricos, alargados y amarillos. Incuban aproximadamente en 10 días, las larvitas al nacer se vuelven muy activas en busca de -- huevecillos de chapulines que es de lo que se alimentan. En 28 -- días la larva muda 4 veces y sufre cambios completos en cada una de ellas. El adulto es angosto de cuerpo, la cabeza bien definida y separada del cuerpo, el abdomen sobresale de la cubierta en sus propias alas es rayado a lo largo del cuerpo en la parte dorsal(13)

h) Palomilla de la papa (*Gnorimoschema operculella*)

Se presenta generalmente en regiones cálidas y secas, aún cuando se le ha encontrado en otras zonas. Es muy destructiva en los tubérculos de la papa, que barrena, cuando éstos ya se encuentran en el almacén o también en el campo, también llegan a barrenar - los tallos y minan las hojas.

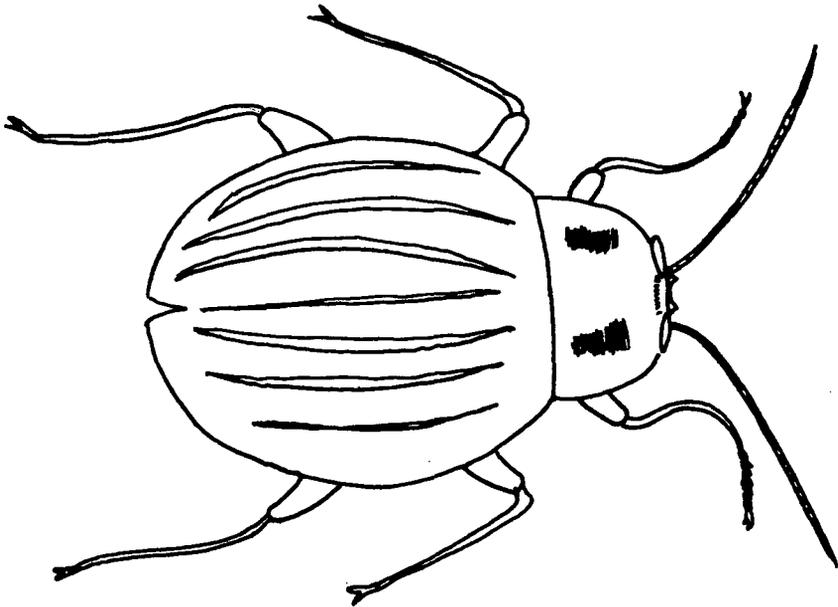
Inverna en cualquiera de sus estadios, cubriéndose entre desechos o el suelo pero siempre fuera de los almacenes.

El adulto es una palomilla muy pequeña, mide aproximadamente - - 1.25 cms. de punta a punta de las alas., su actividad la desarrollan durante la noche., es color café grisáceo moteado con café más oscuro.

La hembra pone entre 150 y 200 huevecillos que deposita aisladamente en los tubérculos o en el envés de las hojas. Generalmente la pequeña larvita primero hace minas en las hojas y después vían hacia abajo a los tallos y posteriormente a los tallos. Los huevecillos que eclosionaron a los tubérculos, las larvas barrenan de inmediato a estos, las larvas es un gusano blanco rosado o verdoso, de aspecto sucio, delgado y cubierto de seda, la cabeza café llegando a medir hasta 1.875 cms. de largo. Completan su desarrollo entre 2 y 3 semanas.

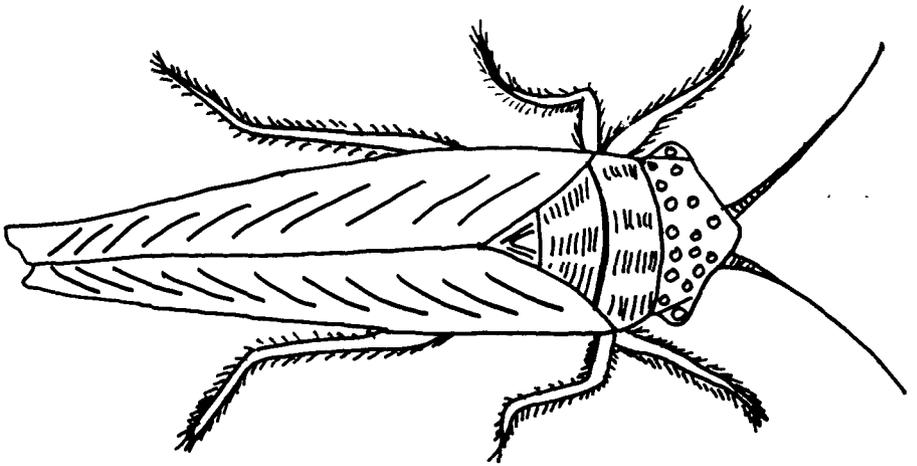
Pupan en un cordón de seda recubierto de tierra y colgado en las hojas muertas o entre las hojarasca. Miden aproximadamente 1.25-cms. de largo. El adulto emerge en 8 a 10 días, una generación - completa tarda aproximadamente 30 días, si el tiempo es cálido y seco. Se presentan entre 5 y 6 generaciones al año.

Control: Se puede tratar la papa antes de almacenarla, espolvoreándola perfectamente con DDT 10% P.O. Heptacloro 5% P. usando 1 kg. del producido por tonelada de papa. (13)



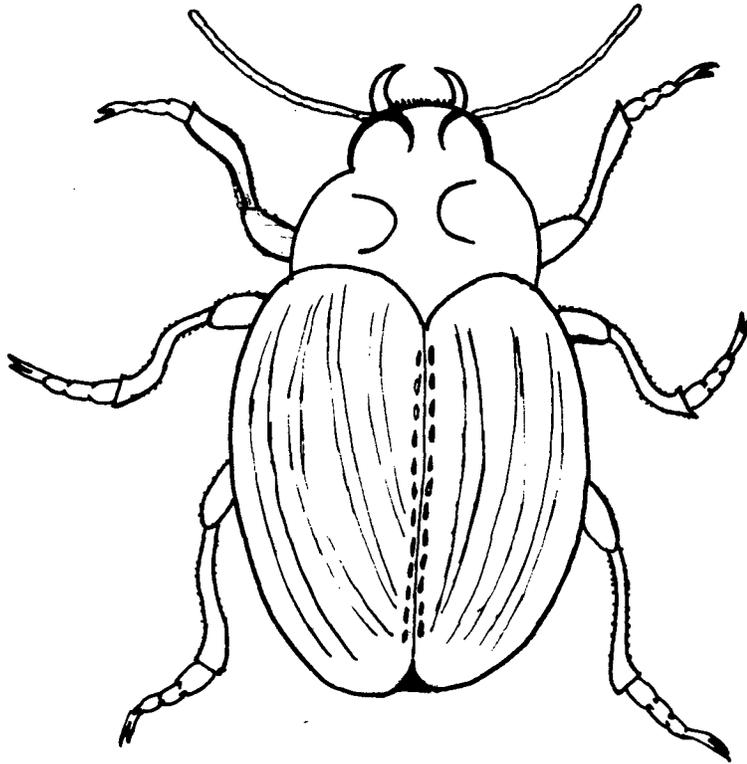
" PULGA SALTONA DE LA PAPA "

*Epitrix cucumeris* ( Harr. )



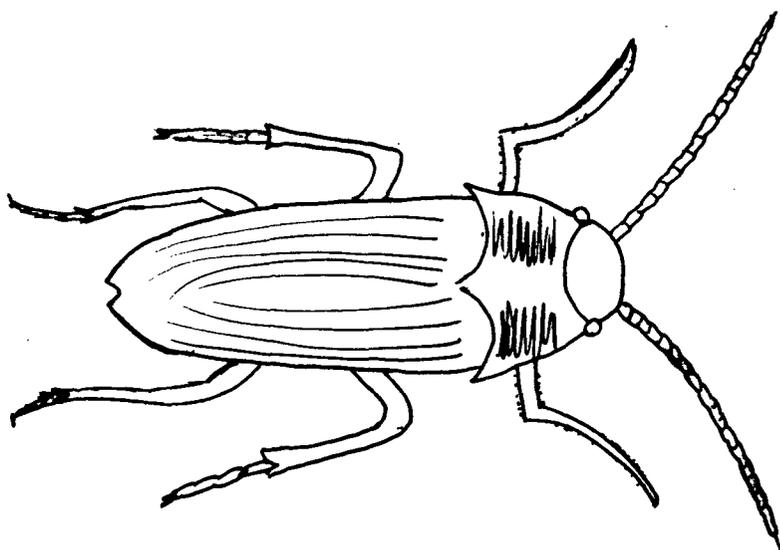
"CHICHARRITA DE LA PAPA"

*Empoasca fabae* (Harr.)



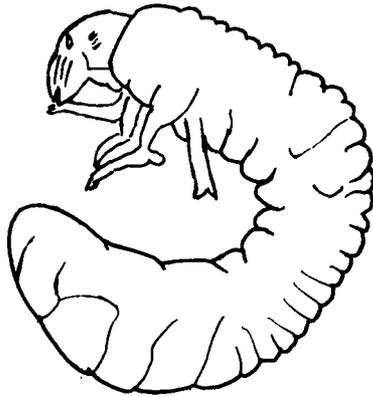
"CATARINITA DE LA PAPA"

*Leptinotarsa decemlineata* (Say)



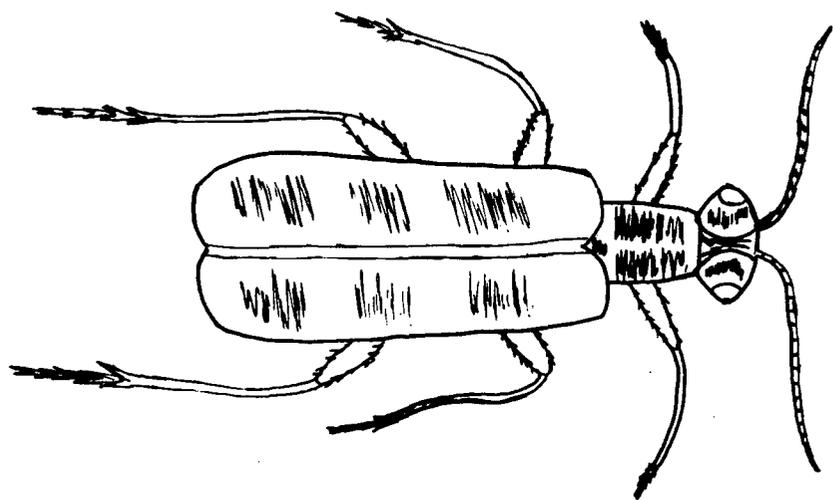
"GUSANO DE ALAMBRE" (ADULTO)

*Agriotes* spp.



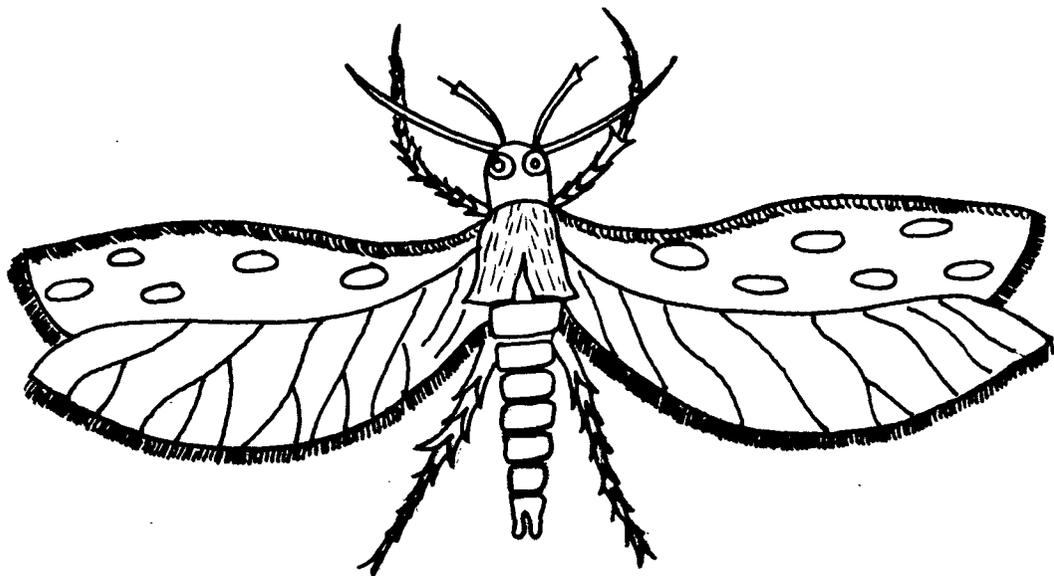
**"GALLINA CIEGA "**

**( Phyllophaga spp.) .....**



" BOTIJON RAYADO DE LA PAPA "

Epicauta vittata (Fabr.)



" PALOMILLA DE LA PAPA "

*Gnorimoschema operculella* (Zeller)

## TABLAS DE INSECTICIDAS COMERCIALES Y DOSIS RECOMENDADAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS.

Plaga	Nombre Insecticida Comercial	Dosis en Kgs. o Lts. x hectárea.	C.c.o Grs. para 100 Lts. de Agua	Observaciones
Pulga Conchuela de la papa (Epitrix Cucumeris)	Dipterex 4% P	20 Kgs.		Las aplicaciones de insecticidas al follaje deben comenzarse cuando alrededor de la cuarta parte de las plantas de papa han emergido del suelo, y repetir el tratamiento de 7 a 10 días.
	Dipterex 80% H	2 Kgs.	250 Grs.	
	Parathión Metfilico 2% P	20 Kgs.		
	Parathión Metfilico 50% CE	1.5 Lts.	150 C.c.	
	Seuin 50% H	3 Kgs.	300 Grs.	
Saltón de la hoja o chicharita hoja de la papa (Empasca Fabae)	Diazinón 2% P	18 Kgs.		Las aplicaciones al follaje deben de hacerse cuando los huevos comienzan a hacer eclosión, y repetir en caso necesario a los 7 o 10 días siguientes.
	Diazinón 25% CE	1.5 Lts.	200 C.c.	
	Dipterex 4% P	20 Kgs.		
	Dipterex 80% H	1 Kg.	200 Grs.	
	Metasystox 25% CE	.600 Lts.	100 C.c.	
	Parathión Metfilico 2% P	18 Kgs.		
Parathión Metfilico 50% CE	1 Lt.	150 C.c.		

87	Plaga	Nombre Insecticida Comercial	Dosis en Kgs. o Lts. x hectárea.	C.c.o Grs. para 100 Lts. de Agua	Observaciones
	Escarabajo o <u>Catari</u> <u>nita</u> de la papa. ( <u>Leptinotarsa Decem</u> <u>lineata</u> )	Heptacloro 5% P	25 Kgs.		Aplicar al follaje cuando empiece a aumentar la población de insectos o al follaje cuando los huevos comienzan a hacer eclosión y repetirse según sea necesario.
		Heptacloro 25% CE	3 Lts.	300 C.c.	
		Seuin 50% H	4 Lts.	500 Grs.	
		Thiodán 4% P	25 Kgs.		
	Gusano de Alambre ( <u>Agriotes ssp</u> )	Diazinon 2% Polvo	50 Kgs.		Todos estos plaguicidas deben aplicarse antes de sembrar o durante esta operación con lo cual habrá un intervalo de seguridad muy amplio.
		Difonate 10% Granulado	50 Kgs.		
		Foxin 2.5% Polvo	50 Kgs.		
		Clorpirifos 1.5% Polvo	40 - 60 Kgs.		
		Heptacloro 2.5% Polvo			

Plaga	Nombre Insecticida Comercial	Dosis en Kgs. o Lts. x hectárea.	C.c.o Grs. para 100 Lts. de Agua	Observaciones
Gallina Ciega (Phyllophaga)	Foxim 2.5% Polvo	50 Kgs.		Todos estos plaguicidas deben ser aplicados antes de sembrar o durante esta operación con lo cual habrá un intervalo de seguridad muy amplio.
	Diazinon 2% Polvo	50 Kgs.		
	Heptacloro 2.5%	60 Kgs.		
	Clordano 10% Polvo	40 - 60 Kgs.		
	Triclorfon 4% Polvo	40 - 60 Kgs.		
Afidos o Pulgas de la papa. (Macrosiphum Solani folii)	Malatión 50% CE	2 Lts.	250 CC	Las aplicaciones al follaje deben comenzarse cuando los afidos se vuelven abundantes y han de continuarse según sea necesario.
	Paration Etflico 25% CE	2 Lts.	250 CC	
	Paration Metflico 50% CE	1.5 Lts.	150 CC	
	Diazinón 25% H	1.5 Kgs.	200 Grs.	
	Dipterex 80% H	2 Kgs.	250 Grs.	
	Heptacloro 25% CE	2.5 Lts.	300 CC	

Plaga	Nombre Insecticida Comercial	Dosis en Kgs. o Lts. x hectárea.	C.c.o Grs.p' 100 Lts. de Agua	Observaciones
Botijón Rayado de la papa ( <i>Epicauta vittata</i> )	Dieldrin 2.5% P	20 a 25 Kgs.		Las aplicaciones al follaje deben comen- zarse cuando los botijones se vuelven abundantes y han de continuarse según sea necesario.
	Dieldrin 18% CE	2.5 Lts.	250 CC	
	Heptacloro 5% P	20 Kgs.		
	Heptacloro 25% CE	2.5 Lts.	300 CC	
	Malation 50% CE	1.5 Lts.	200 CC	
	Seuin 10% P	20 Kgs.		
	Seuin 50% H	4 Kgs.	250 Grs.	
Palomilla de la papa ( <i>Gnorrinoschema operculella</i> )	Gusation 3% P	25 Kgs.		Aplicar al follaje cuando las larvas empiezan a atacar las hojas, repetir a los 8 días y se puede tratar la papa antes de almacenarse espolvoreandolas perfectamente utilizando 1 Kg. de insecticida en polvo por tonelada de papa.
	Gusation 30% CE	2.5 Lts.	300 CC	
	Heptacloro 5% P	25 Kgs.		
	Heptacloro 25% CE	3 Lts.	350 CC	

XIV.- COSTO DEL CULTIVO POR HA. A NIVEL RURAL PAPA GMF  
OTOÑO-INVIERNO 78-79.

A)	Preparación del suelo		1,800.00
	Barbecho	700.00	
	Rastreo	750.00	
	Surcado	350.00	
B)	Siembra o Plantación		16,540.00
	Semilla o mat. veg.	16,000.00	
	Siembra o plant.	540.00	
C)	Fertilización		1,814.00
	Fertilizante	1,544.00	
	Aplic. de fert.	270.00	
D)	Labores de Cultivo		400.00
	Escarda	140.00	
	Aporque	60.00	
	Escarda	60.00	
	Aporque	140.00	
E)	Riego y Drenaje		880.00
	Costo de Agua	250.00	
	Riego de Aux.	270.00	
	Riego de Aux.	360.00	
F)	Control de plagas y Enf.		1,157.00
	Insec. y acaricida	540.00	
	Aplic. de Insec.	225.00	
	Aplic. de Insec.	135.00	
	Fung. y Bactericida	257.00	

G)	Cosecha	4,100.00	
	Arranque	2,300.00	
	Acarreo	1,800.00	
H)	Diversos	2,656.00	
	Seguro Agrícola	2,389.00	
	Gast. Admon.	267.00	
A)	Preparación del suelo	1,800.00	
B)	Siembra	16,540.00	
C)	Fertilización	1,814.00	
D)	Labores Culturales	400.00	
E)	Riego y Drenaje	880.00	
F)	Control de Plagas y Enf.	1,157.00	
G)	Cosecha	4,100.00	
H)	Diversos	<u>2,656.00</u>	
	SUMA TOTAL POR HA.	29,347.00	(17)

## XV. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.

- 1) Se recomienda usar 2,000 kgs. de semilla/Ha. como densidad de población de las variedades que mas confianza y aceptación tenga con el productor.
- 2) Utilizar fertilizantes de baja concentración como es el sulfato de amonio 20.5% como fuente de ntgo. ya que este cultivo requiere P.H. un poco ácido.
- 3) Usar como semilla la variedad Lopez por su aceptación; resistencia al transporte y buen precio. Las variedades alfa y atzimba son recomendables por su alta capacidad rendidora y por su resistencia al ataque de enfermedades.
- 4) En cuanto respecta al tamaño de semilla que se debe utilizar, se concluye que se debe de seleccionar muy bien y utilizar 2 semillas medianas con yemas de 1 cm. ya brotadas.
- 5) La variedad Lopez resultó ser la variedad mas susceptible al ataque de plagas y enfermedades
- 6) Se puede decir que los días largos favorecen la formación de la mata, y los días cortos la de los tubérculos.
- 6) La papa puede ser considerada como una devoradora de humus y como una formidable utilizadora de la fertilidad natural.

## XVI. BIBLIOGRAFIA

- 1) Bancomer 1969 Estudios Económicos y Regionales de la Economía del Estado de Nayarit.
- 2) Contreras A. 1949 mapas de las provincias climatológicas de la República Mexicana
- 3) S.A.G. 1971-72 Plan Nayarit de desarrollo agropecuario forestal - industrial
- 4) Plan Lerma Asistencia Técnica 1970  
Programa para el desarrollo agrícola del Edo. de - -  
Nayarit. Documento No. 268
- 5) Plan Lerma Asistencia Técnica 1971  
Proyecto práctico de Nayarit  
Nacional Financiera S.A. sin publicación Guad., Jal.
- 6) Richard J. D. y Henryl Ahlgren 1976  
Producción Agrícola
- 7) Guía para la asistencia técnica agrícola en México 1977  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
- 8) Lorenzo Fabiani - 1967  
La patata de la Biblioteca Agrícola Aedo
- 9) Wilson A. R. 1971  
Producción Comercial de patata y su almacenamiento
- 10) Fernando Pastor, Desiderio Vidal  
Juan Rodríguez S. José del Cañizo 1967  
Diez temas sobre la patata
- 11) Arriaga S. J. 1977  
Determinación de la fórmula de fertilización en el cultivo de la papa.

Tesis Profesional Escuela de Agricultura Universidad  
de Guadalajara

- 12) Regalado A. J. 1977  
Dosis de fertilización y gallinaza en el cultivo de-  
la papa en la región del Plan Zacapoaxtla.  
Tesis Profesional Escuela de Agricultura Universidad  
de Guadalajara
- 13) Torres L. G. 1966  
Plagas e insecticidas en el campo de México
- 14) A. Jacob H. von Uexküll 1973  
Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y sub-  
tropicales.
- 15) Becerra R. S. 1969  
Ensayo de densidad de siembra en papa en la región de  
Chapingo México - Tesis Profesional E.N.A. Chapingo,-  
México.
- 16) M. Ruiz U. D. Nieto R., J. Larios R.  
Tratado elemental de Botánica
- 17) Plan de operaciones P<sub>1</sub> ciclo agrícola otoño-invierno  
1978-1979  
Banco de Crédito Rural del Pacífico Norte, S. A.