

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCION
DE ESPARRAGO EN EL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA"



En el grado académico de
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Septiembre de 1981

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(607)
c-3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Mario Dary

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. Antonio Sandoval Sagastume
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Carlos Orlando Arjona
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Salvador Castillo O.
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Rudy A. Villatoro
VOCAL CUARTO	P.A. Efraín Medina
VOCAL QUINTO	Prof. Edgar Franco Rivera

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO EN FUNCIONES	Dr. Antonio Sandoval S.
EXAMINADOR	Dr. José de Jesús Castro
EXAMINADOR	Ing. Agr. Rolando Aguilera
EXAMINADOR	Ing. Agr. Carlos Fernández
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Salcedo

Quezaltenango, Septiembre 22 de 1981.

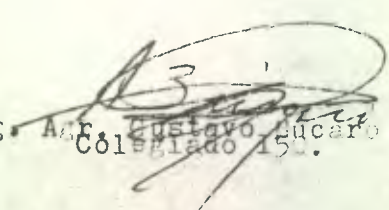
Dr. Antonio Sandoval
Decano de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala
Guatemala.

En atención a la designación que se me hiciera para asesorar en su trabajo de Tesis al P. C. Max Edgar Mauricio Reyna, me es grato comunicarle que a través de varias sesiones de trabajo procedí a dar asesoría y asistencia necesaria, para la elaboración del trabajo titulado "SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DEL CULTIVO DEL ESPINAGO EN EL OCCIDENTE ALTIPLANO DE GUATEMALA".

El cual considero constituye un trabajo que viene a llenar un vacío sobre el conocimiento del cultivo estudiado y permite a su vez, en una forma preliminar, determinar sus perspectivas como un cultivo a impulsar en la región de estudio, y adicionalmente después de su revisión, cumle con los requisitos de la Universidad de San Carlos para este tipo de trabajos.

Por lo anteriormente expuesto recomiendo sea aceptado, como uno de los requisitos para el Examen General Público del ponente.

Sin otro particular me es grato suscribirme atentamente.

Ing. Agr.  Gustavo Lucero G.
Colegiado 151.

Guatemala, 23 de Septiembre de 1981

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

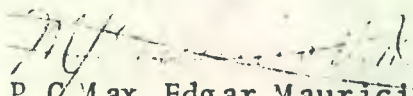
Señores:

En cumplimiento con lo establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, expongo al criterio de ustedes el trabajo de tesis titulado:

"SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA
PRODUCCION DE ESPARRAGO EN EL ALTIPLANO
OCCIDENTAL DE GUATEMALA"

Esperando contar con la aprobación del mismo,

Atentamente,


P.C. Max Edgar Mauricio R.

MEMR/
cc.archivo

A mis padres:

Max Mauricio Maldonado
América Reyna de Mauricio

y hermanos:

Mayra e Israel

RECONOCIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento al Ing. Agr. Gustavo Búcaro por su valiosa orientación y acertada asesoría durante la realización del presente trabajo de Tesis.

C O N T E N I D O

	PAGINA
LISTA DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS	i
RESUMEN	iii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
HIPOTESIS	6
REVISION Y METODOS	7
1. Superficie cultivadas con espárragos	20
2. Situación actual del cultivo	20
3. Posibilidades de expansión	20
3.1 Demanda	20
3.2 Oferta	21
3.3 Comercialización	21
4. Análisis económico de espárragos frente a trigo y maíz	22
RESULTADOS Y DISCUSION	23
1. Cultivos predominantes en el altiplano Occidental	23

1.1 Superficie cultivada con espárragos	23
2. Situación en que se encuentra actualmente el cultivo de espárragos	24
3. Posibilidades de expansión	27
3.1 Demanda	27
3.2 Oferta	27
3.3 Comercialización	28
3.4 Areas potenciales	28
4. Análisis económico de espárragos frente a trigo y maíz	43
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64

LISTA DE CUADROS, TABLAS Y FIGURAS

PAGINA

CUADROS:

1	Flujo Monetario para el Empresario_____	54
2.	Comparación entre los cultivos de maíz, trigo y espárrago_____	60
3	Flujo Monetario cuando los costos aumen tan el 20% y los ingresos permanecen constantes_____	61

TABLAS:

1	Cálculo del T.R.I. del empresario_____	55
2	Cálculo del T.R.I. cuando los costos han aumentado un 20%_____	62

FIGURAS:

1	Mapa que muestra las isotermas para el altiplano occidental de Guatemala en gra dos centígrados_____	30
---	--	----

- 2 Mapa de los límites altitudinales en metros sobre el nivel del mar, para la región del altiplano occidental de Guatemala la ----- 32
- 3 Mapa con las isoyetas para el altiplano occidental de Guatemala. Muestra la pre cipitación promedio anual en milímetros ----- 34
- 4 Mapa de capacidad productiva de la tierra para el área del altiplano occidental, en marcando las tres primeras clases agrológicas ----- 36
- 5 Mapa con la distribución de las áreas potenciales para cultivar espárragos en la región del altiplano occidental ----- 40

R E S U M E N

En la región del Altiplano Occidental de Guatemala, la gran mayoría de agricultores se dedica actualmente a los cultivos de trigo y maíz, los que cada vez se presentan como menos rentables debido al incremento en los costos, al bajo rendimiento obtenido como consecuencia de la poca tecnología empleada y al reducido tamaño de las explotaciones agrícolas. Esto trae como consecuencia una insuficiencia de ingresos para que los agricultores puedan cubrir sus necesidades básicas, por lo que las migraciones hacia la costa sur se hacen casi inevitables.

Como contraposición a los cultivos de subsistencia, en los últimos años se ha estado incrementando la siembra de frutales y hortalizas, tal el caso del espárrago, que debido a sus características de cultivos intensivos presentan un margen de utilidad mucho mayor al productor.

Tomando como base lo anterior, se ha llevado a cabo una investigación tendiente a conocer la situación en que se encuentra el espárrago y sus posibilidades para el futuro. En tal sentido, se pudo establecer que la cantidad de terreno que ocupa actualmente no sobrepasa las 50 Mz. de extensión, cantidad que puede incrementarse ostensiblemente ya que basándose en los requerimientos de clima y suelo que presenta, se realizó una delimitación de áreas de posible ex--

pansión, la que arrojó una cantidad de 26153.57 Mz. con características adecuadas para el establecimiento de plantaciones comerciales de espárrago.

Por otro lado se pudo determinar que la cantidad producida por una plantación atendida es de 40 quintales por manzana cifra que puede superarse con la aplicación de prácticas culturales que no se están llevando a cabo y un mayor conocimiento del cultivo, el que relativamente es nuevo en el país.

Los productores de espárrago dedican parte de sus fincas a otros cultivos, trigo, maíz y frutales, presentando actualmente una reducción al área con cereales para darle paso a los frutales y el espárrago. Esperándose para un futuro tener totalmente cubiertas dichas fincas con espárrago y frutas.

Haciendo un análisis comparativo entre trigo, maíz y espárrago y tomando para el mismo como base los costos de producción, el rendimiento por área y el precio que tiene el producto a nivel de mercado, se llegó a tener lo siguiente:

La mayoría de personas que se dedican a cultivar trigo (75%), obtiene pérdidas con su producción, la que va de Q.12.18 a Q.62.40 por manzana.

Los agricultores del maíz tiene una ganancia de Q.91.43 y como contraposición los dedicados a espárragos llegan a ob-

tener ganancias de Q.1000.00 por manzana, lo que puede aumentar o disminuir de acuerdo a los trabajos culturales que se realicen, edad de la plantación y conocimiento del cultivo; para ésto último se necesita de la cooperación de las instituciones gubernamentales relacionadas al campo agrícola, ya que se determinó no se les presta asesoría técnica ni crediticia.

Imprescindible será también la organización de los productores de espárragos, ya sea en asociaciones, cooperativas o cualquier otra forma para que obtengan mayores beneficios.

El pronóstico de mercado para el futuro es halagador, ya que la agroindustria localizada en el altiplano que procesa espárrago trabaja a un 10% de su capacidad instalada, y demanda todo el producto que se le ofrezca, pagando un precio de Q.70.00 por el quintal.

Existe también interés por otras compañías, que han ofrecido comprar todo el producto que se les quiera vender.

I N T R O D U C C I O N

La región del altiplano occidental corresponde a una zona altamente deprimida desde el punto de vista del nivel de vida de la gran mayoría de la población. En ella se practica una agricultura de clima templado y templado frío básicamente sin riego, principalmente de auto-abastecimiento, en que predominan los cultivos tradicionales (maíz y trigo), altamente intensiva en el uso de mano de obra y con un nivel bajo de tecnificación y capitalización. El gran desequilibrio existente en el balance hombre-tierra determina una desocupación estructural cre---ciente que no ha encontrado una solución dentro de la región, por lo que se hacen casi indispensables las migraciones hacia la costa sur en temporadas de cosecha de los cultivos de exportación que allí se han establecido, lo que representa ingresos adicionales a los emigrantes.

No obstante la alta presión sobre el recurso tierra, la degradación del mismo no presenta características en extremo alarmantes a pesar de la secular explotación a que se ha visto sometido. La excepción de ésta última consideración está en el recurso forestal por cuanto la tasa de explotación del mismo no ha ido acompañado de un ritmo de plantación semejantes.

Por otro lado, los suelos del altiplano occidental son de origen volcánico, distribuidos en planicies y montañas, pero que presentan el inconveniente, en el caso de las montañas de

una topografía con altas pendientes que limitan su uso para la explotación agrícola, siendo por lo tanto, suelos aptos para la actividad forestal.

Junto a la actividad de subsistencia tradicional ya mencionada existe en ciertas áreas un tipo de agricultura comercial de propiedades medianas y pequeñas en que predominan los cultivos especializados, tecnificados o no, extensivo y/o intensivos en el uso de mano de obra y entre los cuales destacan los rubros hortofrutícolas por su mayor nivel de rentabilidad.

La especialización de ciertas áreas dentro de la región del altiplano occidental en rubros hortícolas y frutícolas ha permitido un mejoramiento sustancial del ingreso de los productores (tal el caso de los horticultores de la región de Zunil y Almolonga en el departamento de Quezaltenango). Sin embargo, limitaciones de distinto orden no han posibilitado todavía el aprovechamiento integral de dichos recursos. Entre esas limitaciones se señalan las siguientes:

- a) Falta de tecnología aplicable a las condiciones del productor del área.
- b) Falta de programas de asistencia técnica y crediticia integrales, continuados y acordes con las necesidades de especialización de la región.

- c) Falta de obras de regadío, que permitan aprovechar al máximo la potencialidad de los recursos suelo y clima.
- d) Inexistencia de medios de comercialización e industrialización que permitan aprovechar al máximo la cantidad y calidad de las materias primas.
- e) Deficiente nivel de organización de los productos para producir y comercializar sus productos.
- f) Reducido tamaño de las explotaciones.

La condición climática del altiplano constituye una importante ventaja natural, desde el punto de vista de las oportunidades de producción agrícola, condición que raramente se encuentra en otros lugares de Centroamérica. El clima del altiplano permite el cultivo de una amplia gama de especies hortícolas (tal el caso del espárrago), y frutícolas (principalmente deciduos), cuya exclusividad reside en que éstas requieren de frío invernal para poder prosperar en buenas condiciones.

Según un estudio llevado a cabo por DIGESA, la región del altiplano occidental dispondría de más de veinte mil hectáreas de suelos de clase I y II de capacidad de uso, los cuales re--presentarían el mayor potencial de calidad para cultivos intensivos, tales como frutales y hortalizas.

En estas circunstancias se plantea la necesidad de buscar alternativas que refuercen el desarrollo del renglón hortícola, dentro de éstas el espárrago podría constituirse en un rubro de importancia dado a que se ha detectado cierto potencial agro-climático favorable para su explotación comercial.

En ese sentido se tratará de enfocar en el presente trabajo una evaluación de las experiencias y el desarrollo que ha experimentado este cultivo en la región del occidente, así como también sus posibilidades de incremento, delimitación de áreas aptas para su explotación y un estudio comparativo con trigo y maíz.

O B J E T I V O S

Determinar la viabilidad, factibilidad y rentabilidad del producir espárragos.

Delimitar zonas potenciales de expansión que presentan características favorables para su establecimiento y producción comercial.

Estimar los costos de producción y rentabilidad que podría tener el cultivo del espárrago en un futuro inmediato.

Comparar la rentabilidad del cultivo del espárrago frente a cultivos tradicionales (maíz y trigo).

H I P O T E S I S

La zona del altiplano occidental presenta características climáticas y edáficas, adecuadas para el cultivo comercial de espárragos.

REVISION LITERARIA

Clasificación Botánica:

Gran Reino	Organizado
Reino	Vegetal
División (Phila)	Pterophita
Sub-Clase	Monocotyledonae
Orden	Liliiflorae
Sub-orden	Liliifneae
Familia	Liliaceae
Género	Asparaguas
Especie	officinalis L. Sp. Pl, 313 1753
Nombre común	Espárrago. (14)

Descripción:

Planta herbácea, erecta, con tallos ramificados, los tallos jóvenes gruesos, sencillos, cubiertos con escamas grandes, remi-ficación tardía, a menudo de un metro o más de altura.

Cladodios filiformes de 6 a 15 mm. de longitud; los que se denominan también cladófilos, son verdes y desempeñan funciones de las hojas.

Flores solitarias en los nudos de las ramificaciones, verdes, pendientes en forma de pedicelos articulados. Perianto campanulado más o menos 5 mm. de longitud con filas de segmen-

tos obtusos.

Estambres más cortos que el perianto. Frutos: bayas rojas más o menos de 8 mm. de diámetro. El ovario superior es sencillo y tricelular, posee tres estigmas. (2)

Requerimientos Climáticos:

La planta de espárrago es bastante adaptable a diferentes climas, ya que se desarrolla perfectamente bien desde el nivel del mar hasta alturas de 3000 m.s.n.m., pero debido a que la planta necesita un período de descanso por bajas temperaturas o sequías para que los turiones no sean menos vigorosos y más delgados cada año, se recomienda plantarlo en climas de templados a fríos con temperaturas promedio anuales entre los 15 y 20 grados centígrados, una precipitación de 900 a 1250 mm. anuales y una altitud de 1500 a 2700 m.s.n.m. (16) (10).

Requerimientos Edáficos:

Son necesarios los suelos sueltos y permeables, poco pedregosos y fértiles. La textura arenosa, con una relación arena limo de 70% mínimo, la profundidad entre 80 y 100 cm.. La topografía plana, ondulada o suavemente inclinada. El pH entre 6 y 9. Salinidad: al existir suficiente materia orgánica 3 mmhos/cm. y más pero al existir poca materia orgánica los 3 mmhos/cm, pueden ser perjudiciales. (3).

Epoca y Sistemas de Siembra:

Semilleros:

La siembra empieza en marzo sobre semilleros de buena tierra suelta y alisada. Después de haber preparado el terreno y ser desinfestado, se procede a hacer surquitos de 4 cm. de profundidad en los cuales se coloca la semilla, cubriéndola con 2 cms. de buena tierra de jardín y todo el semillero con una buena capa de estiércol cernido, regando a continuación y sosteniendo una humedad adecuada hasta que nazca (lo que puede llevar hasta un mes). La distancia entre filas va de 30 a 60 cm. para permitir el manejo de utensilios y herramientas. Se utilizan de 4 a 4.5 Kg/Ha. de semilla. Quince días después de haber surgido las plantitas se aclaran, dejando una planta a cada 8-10 cm. Las plantas exhiben en junio de 8 a 10 cm. o sea, un crecimiento lento, de allí que sea necesario aplicar herbicidas para evitar la competencia con las malezas. Si se usan herbicidas éstos pueden dar magníficos resultados si son del tipo pre-emergentes y de contacto; en el caso de no haber realizado una desinfestación del suelo, o cuando el semillero ocupa un área muy extensa. (11)

Hasta octubre se riega el vivero, siempre que sea necesario, tratando de conservar el suelo limpio. En dicho mes los tallos habrán alcanzado una altura de 40 a 50 cm. y entonces, cuando se amarillan, se les corta a 15 cm. sobre el suelo, dejándolos así hasta el mes de marzo, que es cuando las plantas tendrán un año justo, estando en las mejores condiciones para su trasplante, por ser esta edad cuando mejor arraigan y menos desmerecen. (1)

La semilla tiene una duración germinativa de 5 a 8 años; el tiempo que tarda en germinar, después de sembrada, va de 14 a 35 días.

Garras o arañas:

Si el agricultor no hace sus semilleros, plantará garras con dos o tres años para ganar ese tiempo en el cultivo, y de esa manera tener sus primeras cosechas en uno o dos años.

Campo Definitivo:

Antes de hacer el trasplante de las garras a campo definitivo; o plantar garras que se han adquirido a algún productor, es necesario seleccionarl~~a~~s, de acuerdo a las siguientes características y siempre llevando un margen de variación de acuerdo a las diferentes variedades:

Peso: entre 30 y 60 gr. menos de 20 desecharlas

Número de raíces: entre 8 y 10 raíces carnosas

Número de yemas: entre 4 y 6 yemas visibles y abultadas

Color: al hacer un corte transversal, el color debe ser claro blancuzco (éste nos indica ausencia de enfermedades).

Antes del trasplante en abril-mayo del año anterior dar una pasada profunda de arado o subsolador a 50 cm. mínimo, dando pasadas de rastra en septiembre-octubre. Mayormente cuando se trata de texturas limosas o arcillosas (3).

De ser necesario, se adicionará cal para que el pH aumente y se calcifique un poco más el terreno. Inmediatamente antes de plantar debe reforzarse el suelo con superfosfato a razón de 300 Kg/Ha. o muriato de potasio 100 Kg/Ha. Cuando existe disponibilidad de estiércol se aplicarán 25 Kg/10 m², al preparar la tierra para la plantación, esto es muy beneficioso y tiene buen efecto en la textura del suelo. (11)

En marzo se hacen las zanjias a lo largo del tablón de unos 40 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad, con una distancia entre calles variables de acuerdo al sistema de siembra a utilizar. En el fondo de las zanjias se hacen montículos de 8 a 10 cm. de altura, distantes unos 40 a 50 cm. sobre cada una se coloca una garra con el tallo hacia arriba y las raíces extendidas alrededor, luego se van cubriendo de manera que el cuello quede enterrado unos 10 cm.

Sistemas de Siembra a Campo Definitivo:

Método de camellones con varias filas de plantas:

Para hacer los camellones se cavan zanjias de 1 a 1.2 m. de anchura, separadas unos 60 cm. se deposita estiércol en el fondo de las zanjias para favorecer el crecimiento de las plantas. Se plantarán las garras en 3 filas separadas entre 25-30 cm. entre sí, y se cubren con 8-10 cm. de tierra, luego se cubrirán paulatinamente las garras conforme crezcan.

El método anterior tiene notorios inconvenientes pues el cultivo exige mucha mano de obra, las filas centrales son difíciles de cortar y las plantas están demasiado juntas.

Método de camellón con una sola fila de Plantas:

Un solo camellón separado por 90 cm. de los otros. Tiene como ventaja facilitar el cultivo y corte de espárragos admitiendo cierto grado de mecanización.

Método de doble fila:

En este método se dejarán dos filas o camellones separados unos 50 cm. y la distancia entre calles variará de 1.25 a 1.50 m.
(11)

En todos los métodos se establece una distancia mínima entre plantas de 30 cm. siendo la óptima de 45 cm.

Prácticas Culturales:

Debido a que la plantación de espárragos sustrae del suelo las siguientes cantidades:

Nitrógeno	100 Kg/Ha.	
Fósforo	30 "	
Potacio	90 "	(4)

Se hace necesario fertilizar el suelo y aplicarle cal, si así lo requiere el cultivo. Por lo que se recomiendan para los

2 ó 3 primeros años de tener la plantación establecida, las siguientes d6sis:

150 Kg/Ha	Sulfato de amonio
150 "	Superfosfato
110 "	Sulfato de potacio.

Si hubiera disponible una buena cantidad de esti6rcol, se ría muy beneficioso aplicar 40 ton./Ha. depositándolo en los es pacios que quedan entre las filas. (11)

Cuando la plantación tiene más de tres años, las cantidades a aplicar de fertilizante podrían aumentar a:

100-300 Kg/Ha.	Nitr6geno	
30-250 "	F6sforo (P_2O_5)	
100-480 "	Potacio (K_2O)	(4)

Las cantidades arriba mencionadas pueden sufrir variaciones de acuerdo con los análisis qu6micos que se hagan del suelo.

Otro tipo de práctica muy importante de llevar a cabo con cierta regularidad es la limpia del terreno, 6sto se puede realizar de una manera manual o qu6mica. Entre los productos qu6micos que se emplean con mayor frecuencia contra las malezas est6n: Afal6n, Gramoxone, Treflan, Tok, Karmex, etc..

Es recomendable por otro lado, hacer un corte a la planta a finales de año (cuando amarilla) en la que se deja casi a ras del suelo, cubriéndola luego con una capa de tierra (aporque), que varía de 10 a 15 cm.

Mejora de la Plantación:

Cuando se quiere producir semillas para mejorar la plantación, se recomienda el siguiente sistema para seleccionar las plantas portadoras de semilla:

- a) Hacer al principio de la temporada una selección previa de los brotes (yemas) por su forma y tamaño. Marcar las plantas elegidas.
- b) Terminada la cosecha (Junio-Julio) entresacar de las plantas marcadas las que exhiban mayor número de tallos de gran tamaño.
- c) Repetir esta operación durante 5-6 años, eliminando aquellas plantas que no proporcionen rendimientos altos de brotes de tamaño grande y buena calidad.
- d) Separar del resto de la plantación las plantas así seleccionadas para la obtención de semillas.

Este método de selección y producción de semillas eleva ostensiblemente el rendimiento y la uniformidad sobre el nivel comercial medio. Puede todavía perfeccionarse realizando el con--

trol de la descendencia, es decir, tomando las semillas por separado de las plantas hembras y sembrándolas en lugares inmediatos; se observarán diferencias al crecer las distintas progenies y solo se dejará que crezcan las más destacadas.

Se puede seleccionar todavía por vigor; para ésto las plantas de 4 a 6 semanas de edad se cortan a 1-2 cm. a ras del suelo, mostrando diferencias considerables en la producción de brotes, que están íntimamente relacionados con el rendimiento final. (11)

Cosecha:

Plantando garras de dos años, se puede empezar a cosechar a partir del tercer año. El cultivo convenientemente cuidado podrá producir durante 10-12 ó hasta 15 años.

La época de producción va de la segunda quincena de Febrero a la primera quincena de junio (en nuestro medio); y los espárragos se cosechan a medida que las puntas salen del suelo, se cogen con la mano a ras de la tierra, o se cortan con cuchillas especiales y después se separan de la tierra. Ha de procurarse cortar el espárrago antes que su yema se abra. Para obtener turiones blancos se aplica suficiente tierra sobre las coronas. Al principio de la temporada basta con un corte a cada tres días pero si la temporada aumenta es necesario hacer un corte diario.

Los camellones que dan cosecha por vez primera, no deben ser cortados por más de 3 ó 4 semanas, cuando se trata de came-

llones viejos la cosecha puede llevar de 6 a 8 semanas de corte. Una temporada de corte larga disminuye el vigor de las plantas y reduce el rendimiento en los años sucesivos.

Se aconseja no cortar todos los turiones, sino dejar uno por cada 6 ó 7 que se corten.

Rendimientos:

Cada garra puede producir entre 10 a 15 turiones, y cada turión puede pesar entre 4 y 20 gr.; el rendimiento aumenta de acuerdo con la edad, en una esparraguera de 4 años, puede ser su rendimiento de unos 46 quintales por manzana, ya a la edad de 8 años, la cantidad de espárrago aumenta a unos 70 quintales por manzana. Al noveno-décimo, la producción descenderá a unos 40-50 quintales por manzana, para reducirse a 25-30 al duodécimo y a 20 en los años sucesivos, no más allá, generalmente, del décimo sexto. Estos datos pueden variar de acuerdo a las condiciones determinadas con que cada productor atiende a su esparraguera. (12)

Variedades:

Existe una gran cantidad de variedades de espárrago, especialmente en Europa, tales como: El Gigante y Violeta de Holanda, Blanco de Holanda, Violeta de Ulm, Verde de Ulm, Argenteuil tardío, Lenormand, Verde de Santocraz, Blanco de Aranjuez, etc., En nuestro medio las variedades más importantes son las producidas en los Estados Unidos de Norteamérica, siendo éstas: Mary Washington, Reading Giant, Palmetto, Martha Washington. La prin

cipal variedad cultivada en el país es la Mary Washington ya que además de producir turiones de calidad, es resistente a algunas enfermedades que atacan las esparragueras y se ha adaptado muy bien a nuestra latitud.

Plagas y Enfermedades:

Escarabajo del espárrago (*Crioceris asparagi*), es la plaga más importante de esta planta, pues solo se alimenta de ella. Los insectos atacan a los espárragos durante la temporada de corte, destruyendo las yemas, las escamas imbricadas y la superficie del tallo. Las larvas devoran el follaje y la superficie verde de los brotes, de donde merman el vigor. Existe otra especie, el escarabajo moteado del espárrago (*Crioceris duodecimpunctata*). (16)

La mosca del espárrago (*Platyparea poeciloptera* Schr), en estado adulto pone huevos en los brotes jóvenes y las larvas hacen galerías en los tallos, ocasionando desarrollos imperfectos y deformaciones en las puntas.

La roya del espárrago (*Puccinia asparagi*), esta enfermedad se presenta como pústulas rojizas y pulverulentas.

Pudrición violeta de la raíz (*Helicobasidium purpureum*) se desarrolla en el suelo para atacar las partes subterráneas de la planta marchitándola y posteriormente muriendo. Las coronas se recubren en mayor o menor grado con un micelio marrón rojizo o

violeta.

Existen otras enfermedades como la pudrición de la raíz causada por fusarium (*Fusarium oxysporum* f. *asparagi*). Así también otras plagas como trips, ciempies de jardín (*Scutigerella immaculata*), gusano gris (*Agrostis* sp.). (16)

Clasificación de los Turiones:

Hay una clasificación que es la usada en Inglaterra, en la que solo existen dos categorías:

- a) Extra selectos R: que deben tener un diámetro mínimo de 8.75 mm. y un máximo de 25 tallos por manojo.
- b) Selector R: con un diámetro mínimo de 8.75 mm. y como máximo 50 tallos por manojo. (11)

Otra clasificación presenta tres categorías:

- a) Extra: turiones de buena conformación, entera y derecha, de puntas cerradas, con tolerancia para leves tonalidades rosadas que no afecten los ápices. El diámetro va de 16 a 12 mm.
- b) Categoría I: turiones de buena y sana conformación, aún ligeramente arqueados, pero con puntas cerradas, aunque también ligeramente coloreada de rosa. Diámetro entre 16 y 10 milímetros.
- c) Categoría II: turiones ligeramente curvados, con puntas

menos cerradas y, para las variedades blancas, aun aquellos con coloraciones de tonalidades distintas a condiciones que no vuelvan hacia el verde, y los diámetros no sean inferiores a los 10 mm.

Almacenamiento:

De 0 a 1 grados centígrados, el espárrago almacenado inmediatamente después del corte tarda 3 semanas. Para evitar que se ponga fibroso es necesario que exista una elevada humedad (85-90%). Almacenándolos con 1% de anhídrido carbónico y de 5-10% de oxígeno se alarga la vida útil a 5 semanas. (11)

MATERIALES Y METODOS

1. Superficie cultivada con espárragos:

Para poder determinar la cantidad de tierra ocupada con espárrago se procedió a levantar una encuesta entre todos los productores de la zona.

2. Situación actual del cultivo:

Se trabajó con una boleta para llegar a establecer la forma en que actualmente los agricultores producen el espárrago. En la boleta se solicitó información referente a tenencia de la tierra, características agronómicas del cultivo, maquinaria agrícola que se emplea, riegos de los que se dispone, forma en que están organizados, asesoría que se les presta, tipo de financiamiento con el que cuentan, demanda, lugares de acopio, etc..

3. Posibilidades de expansión:

Es importante determinar la posibilidad de incrementar el área a cultivar con espárrago, para lograr establecerla se trabajó en base a la demanda real y potencial, la oferta, comercialización y áreas potenciales.

3.1 Demanda:

Debido a las características perecederas del producto, y luego de constatar que el artículo se vende directamente a las industrias para su procesamiento, se llevó a cabo una serie de

entrevistas personales con diferentes agroindustrias que operan en el país, para conocer la cantidad que ellos demandan de espárrago, así como la demanda nacional e internacional que existe del producto ya envasado.

3.2 Oferta:

En la entrevista llevada a cabo con los productores, se pudo conocer el tipo de oferta que existe, así como el lugar al que ellos ofrecen su producto.

3.3 Comercialización:

Principalmente se trabajó en estimar la facilidad de llevar la cosecha desde la finca donde se produce el espárrago, hasta el lugar de acopio, la distancia que media entre dichos lugares y los precios que actualmente se están pagando.

3.4 Áreas Potenciales:

Al igual que todas las plantas, el espárrago, necesita de ciertas características ambientales particulares; de donde se llevó a cabo una investigación de los requerimientos térmicos, edáficos, hídricos, altitudinales, y luego de obtenidos diferentes mapas de la región, se hizo una superposición de los mismos para poder establecer áreas potenciales de expansión, tomándose el resultado obtenido de aquí como una delimitación preliminar y no como algo definitivo.

4. Análisis Económico de Espárrago frente a Trigo y Maíz:

Para analizar los costos y beneficios entre los tres cultivos se tomaron los costos de producción y rendimiento calculados por ICTA y la Gremial Nacional de Trigueros para los cultivos de maíz y trigo, calculándose en base a éstos la rentabilidad de dichos cultivos. Para el caso del espárrago, por carecer de información, fue necesario calcular los costos y se tomó el rendimiento medio que una finca atendida alcanza, pudiendo dicho rendimiento incrementarse o disminuir de acuerdo a las prácticas culturales que se realicen en el cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Cultivos Predominantes en el Altiplano Occidental:

Según estimación del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de Occidente, la mayor superficie del área cultivable corresponde a cereales con una extensión de 105,458.9 mz. lo que equivale al 95.5%. Por su parte en el rubro hortícola, el cultivo de papa ocupa un total de 2,799 mz. o sea, el 2.5%. Otras hortalizas, una superficie de 499.6 mz. lo que constituye el 0.4% de la tierra en uso. Finalmente los frutales y "otros cultivos no especificados" contaban con un 0.7 - 0.8% del total de la tierra que se estaba trabajando.

Tomando los datos anteriores como base, se puede detectar fácilmente que el trigo y maíz son los cultivos predominantes, situación que está influida por la tradición e idiosincracia de los indígenas de la región, que son los mayores propietarios del área bajo estudio.

Por otro lado, los campesinos de la región siembran dichos cultivos para su sustento y no necesariamente para comercialización, por lo que resulta difícil tratar de hacerles cambiar sus formas ancestrales de producción y manejo de los cultivos.

1.1 Superficie con Espárragos:

De acuerdo con los datos proporcionados por los productores de la zona, el total de superficie que actualmente ocupa el

espárrago no alcanza más de 48.7 mz., lo que viene a ser un área bastante restringida y poco significativa, sin embargo, los precios favorables del mercado internacional y los que paga la agroindustria local, son un buen incentivo para aumentar el área de cultivo, habiéndose constatado que en los últimos años los agricultores han demostrado interés por el cultivo.

2. Situación en que se encuentra actualmente el cultivo de Espárrago:

Cabe hacer mención que no todos los propietarios de fincas en las que se ha establecido el cultivo, estuvieron en la mejor disposición de brindar toda la información que se les solicitó en la boleta, por lo que puede haber una pequeña variación con la realidad.

Efectuada la tabulación de la boleta respectiva se llegó a los siguientes resultados:

- En todos los casos el tipo de tendencia de la tierra es propia.
- El 83% de las fincas se encuentran localizadas en el departamento de Quezaltenango, y solo el 17% restante en Totonicapán. Del total, la mayoría se sitúa en el municipio de Salcajá.
- La totalidad de agricultores se dedica a otro cultivo, la gran mayoría a frutales desiduos.
- Solamente uno de los productores se inició sembrando garras

(arañas), todos los demás empezaron con semilleros, sembrando una sola variedad Mary Washington.

- Se encontraron tres distancias de siembra predominantes:

1.5 m entre surcos, por 0.5 m entre plantas

1.10 m entre surcos por 0.3 m entre plantas

1.30 m entre surcos de la doble hilera, 0.60 m entre hileras y 0.50 m entre plantas.

- La edad a la que empezaron a producir las plantaciones fue a los cuatro años, solo en el agricultor que sembró garras se redujo a dos años.

- En general, la temporada de cosecha va de la segunda quincena de febrero a la primera de junio, siendo ésta de cuatro meses.

- Las plantaciones son jóvenes, la mayoría menor de cinco años.

- No existen plagas ni enfermedades de importancia económica, solamente un gusano que ataca las puntas de los turiones, igual caso en las enfermedades de los cuales solo se identificó un leve ataque de Damping-off.

- Maquinaria agrícola solo es usada en la mitad de los productores, los otros realizan todas sus labores en forma manual.

- Los agricultores no están organizados, no se les presta asesoría de ninguna clase, y solo un agricultor ha recibido préstamo de Bandesa para establecer su plantación de espárragos.

- La cantidad producida por área es bastante baja, solamente

una de las fincas produce 40 qq/mz., todas las demás están por debajo de esa cantidad, teniendo las menos productivas un rendimiento de 8 qq/mz.

Como se puede observar, la mayoría de las fincas se encuentran localizadas muy cerca de la ciudad de Quezaltenango, característica muy importante a considerar por la facilidad de comercialización y la inmediata disponibilidad de insumos.

Por tener características de cultivo permanente el espárrago; se estableció que las personas que se dedican a cultivarlo lo hacen en tierras propias, teniendo otros cultivos (frutales), observándose en la actualidad, una proyección expansionista en los rubros de frutales y hortalizas en detrimento de los cultivos tradicionales.

Las distancias de siembra usadas son variables, por lo que no todos los productores pueden mecanizar sus plantaciones, siendo variables los rendimientos y el tipo de prácticas culturales que llevan a cabo.

La mayor parte de las plantaciones son bastante jóvenes se puede decir que todas han sido promovidas por un solo agricultor, que fué el iniciador del cultivo objeto de estudio.

La mayoría de los productores desconocen los requerimientos nutricionales del espárrago, así también no se han llevado a ca-

análisis de suelos en un gran porcentaje de las fincas, por lo que las prácticas de fertilización no son en la mayoría técnicamente recomendables.

Otro aspecto muy importante a destacar, es la falta de organización, lo que redunda en perjuicio de los productores, ya que de formar algún tipo de organización podría lograr mejores precios, tanto en los insumos, como en el producto.

3. Posibilidades de Expansión:

3.1 Demanda:

La cantidad demandada por la industria L.W. única procesadora de espárrago en el altiplano, sobrepasa en creces a la oferta, consecuentemente están en capacidad de absorber unas diez veces lo que en la actualidad están procesando, o sea, están trabajando a un 10% aproximadamente de su capacidad instalada. (Actualmente absorbe unos 300 qq).

Por otro lado se han tenido ofertas de otras industrias nacionales e internacionales, para tomar la cantidad de producto que se les ofrezca. Al momento no se ha llegado a ningún acuerdo para comercializar con éstas industrias.

3.2 Oferta:

La oferta no cubre las demandas del mercado nacional y centroamericano, viéndose en la necesidad de importar. (Véase apén

dice No. 3).

3.3 Comercialización:

La comercialización no presenta ningún problema ya que todos los agricultores se encuentran bastante cerca del lugar de compra del producto, actualmente ninguno está más allá de unos veinte kilómetros, por lo que no resulta difícil el transporte del producto.

La cantidad que actualmente está pagando la enlatadora L.W. por quintal de espárrago es de Q70.00, otra pequeña industria solamente compra el espárrago de primera categoría en pequeñas cantidades, pagando Q.80.00 por quintal.

Se determinó claramente que el espárrago no tiene el problema de otros cultivos que saturan el mercado, aquí sucede lo contrario, la demanda supera a la oferta; aunque su valor nutritivo sea bastante bajo comparado con otros alimentos. (Véase apéndice 2)

3.4 Areas Potenciales:

Tomando como base los siguientes requerimientos de clima y suelo, que el espárrago presenta:

Temperatura	de 15 a 20 grados centígrados promedio anuales.
Altitud	Entre 1500 y 2700 m.s.n.m.
Precipitación	de 900 a 1250 mm. promedio anua--

les.

Suelos

Deben ser sueltos y permeables, fértiles, profundos y con topografía plana, ondulada o suavemente inclinada.

Se han preparado mapas que cubren la región del altiplano occidental (San Marcos, Totonicapán, Quezaltenango, Sololá) de isothermas, altimétricos, isoyetas, capacidad productiva de la tierra (ver mapas 1, 2, 3 y 4) de cuya sobreposición es factible determinar un área preliminar que posee características adecuadas para la expansión del cultivo de espárragos. (Mapa No. 5).

MAPA No. 1

Temperatura Media Anual en Grados Centígrados

Referencias:

Línea continua = límite departamental

Línea punteada = isoterma en grados centígrados

Escala = 1: 500000

Area = altiplano Occidental de Guatemala

Fuente = INSIVUMEH

MAPA No. 1
ISOTERMAS



MAPA No. 2

Límites Altitudinales sobre el Nivel del Mar.

Referencias:

Línea gruesa = Límite Departamental

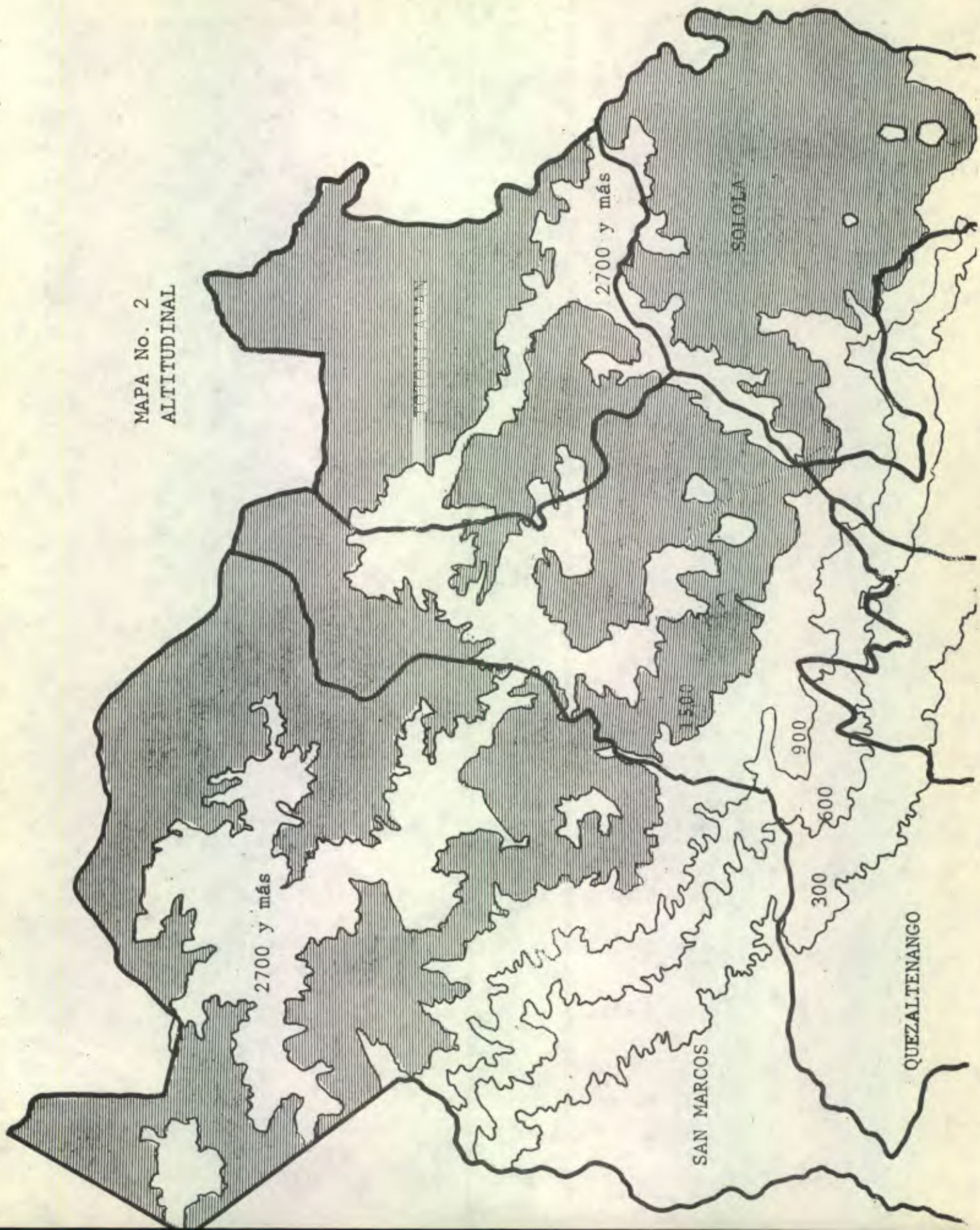
Línea delgada = Límite altitudinal en m.s.n.m.

Escala = 1: 500000

Area Sombreada = Representa la región con los límites altitudinales adecuados para espárrago.

Fuente = I.G.N.

MAPA No. 2
ALTITUDINAL



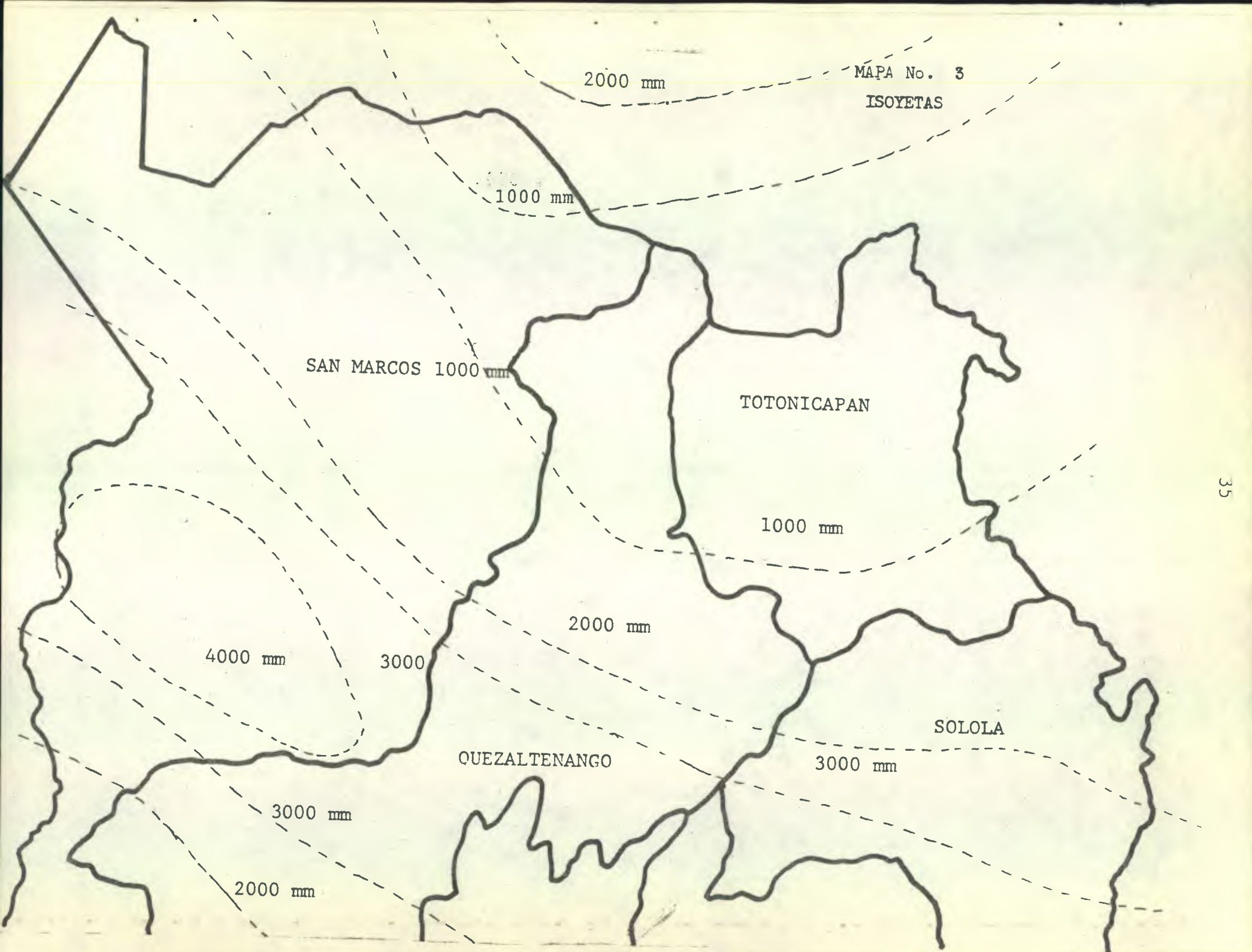
MAPA No. 3

Precipitación Media Anual en Milímetros

Referencias:

Línea continua	=	Límite departamental
Línea punteada	=	isoyeta en milímetros
Escala	=	1: 500000
Area	=	altiplano Occidental de Guatemala
Fuente	=	INSIVUMEH

MAPA No. 3
ISOYETAS



MAPA No. 4

Capacidad Productiva de la tierra.

Referencias:

Línea gruesa	=	Límite departamental
Línea delgada	=	Delimita las áreas pertenecientes a las tres primeras clases agrológicas
Escala	=	1: 500000
Area	=	Altiplano Occidental de Guatemala
Fuente	=	I.G.N.

MAPA No. 4

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA

SAN MARCOS

TOTONICAPAN

QUEZALTENANGO

SOLOLA



Como se puede observar, la zona del altiplano occidental posee las condiciones climáticas adecuadas para cultivar espárragos, en lo único que habría un poco de restringimiento sería con respecto al factor suelo; ya que la mayor cantidad de terreno es, o pertenece, a clases que no permiten sembrar cultivos limpios, en este caso espárragos.

Se presenta a continuación las áreas potenciales de expansión de espárragos, haciendo la salvedad que para el factor edáfico solo se han considerado las clases de terreno que aparecen en el mapa editado por el I.G.N. "capacidad productiva de la tierra", identificadas como clase I, II y III.

La clase I comprende: tierras cultivables con ninguna o pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, productividad alta con buen nivel de manejo.

Incluye suelos profundos, planos, fértiles y mecanizables, con buenas características de textura, retención de humedad, permeabilidad y drenaje. Aptas para todos los cultivos de la región.

La clase II: tierras cultivables con pocas limitaciones, aptas para el riego, con topografía plana, ondulada o suavemente inclinada, alta productividad de manejo moderadamente intensivas.

Incluye suelos planos o casi planos de profundidad moderada, de textura mediana y drenaje imperfecto, con algunas limitaciones

para la mecanización. Aptas para cultivos de la región, con prácticas culturales especiales.

La clase III: Tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo.

Incluye suelos poco profundos en microrelieves o pendientes moderadas, con textura con problema, drenaje deficiente, con limitaciones para la mecanización. Aptos para cultivos de la región, con prácticas intensivas de manejo.

En el siguiente mapa se observan las zonas con capacidad para permitir el desarrollo adecuado de esparragueras. Dicho mapa está representado a una escala 1: 500,000 debido a que el mapa de capacidad productiva de la tierra y el altitudinal se encuentran a esa escala en la edición realizada por el I.G.N., no sucediendo lo mismo con los del INSIVUMEH que tiene sus atlas climatológicos a escala 1:1000000, de donde se hizo necesario efectuar una transposición de escalas.

Después de realizar un cálculo preliminar del área total de posible expansión, se pudo determinar que dicha extensión es de 26153.57 Mz., dado que es estimativo, por lo que puede tener un cierto margen de variación con la extensión real.

MAPA No. 5

Distribución de las Areas Potenciales para cultivar Espárrago

Referencias:

Línea gruesa = límite departamental

Línea delgada = delimita las áreas potenciales

Escala = 1:500000

Area = Altiplano Occidental de Guatemala dentro
del cual se han estimado 26153.57 Mz. co
mo potencial para cultivar espárrago.

MAPA No. 5
DISTRIBUCION DE LAS AREAS POTENCIALES
PARA CULTIVAR ESPARRAGO



El departamento que tiene una mayor área es Quezaltenango, encontrándose su localización en el valle que ocupan las cabeceras municipales de Salcajá, Cantel, Almolonga, Zunil, Quezaltenango, La Esperanza, San Mateo, Olintepeque, Cajolá, Ostuncalco, San Miguel Siguilá. Existiendo pequeñas porciones en Sibilia, Huitán, Cabricán, San Carlos Sija.

Los departamentos de San Marcos y Totonicapán, poseen la mayor extensión aprovechable en los valles que ocupan las cabeceras departamentales y pequeñas áreas en diferentes lugares tal el caso de San Cristobal Cucho, Esquipulas, Palo Gordo, San Antonio Sacatepéquez en el departamento de San Marcos.

Sololá presenta una porción representativa en Santa Lucía Utatlán, Argueta y Concepción.

Considerando las anteriores áreas y habiéndose establecido el lugar de acopio del producto en la ciudad de Quezaltenango, se ve claramente que no existe ninguna dificultad para comercializar el producto, ya que se cuenta con carreteras de primera categoría que unen las áreas potenciales de expansión con el mercado. Por otro lado, la mayor área está muy próxima a la agroindustria, de donde no existe impedimento de naturaleza comercial para incrementar la extensión actual de cultivo.

4. Análisis Económico del Espárrago frente a Trigo y Maíz:

Para poder realizar el análisis económico fue necesario tomar como base los costos de producción de los diferentes cultivos, los rendimientos por área y el precio que el producto tiene actualmente en el mercado.

Para cultivar espárragos, es necesario una inversión previa, la inversión física; dicha inversión comprende dos renglones básicamente: la construcción de instalaciones y la adquisición de herramienta agrícola.

El costo de las herramientas agrícolas se calculó tomando en cuenta las más adecuadas y económicas del mercado. La construcción de instalaciones suma Q.250.00, que cubrirá el valor de una bodega, la cual se utilizará para almacenar insumos, aperos de labranza, etc.. Dicha bodega se construirá utilizando los materiales más baratos disponibles como adobe, pajón, piedra, madera de pino, etc..

Costo de las instalaciones:

- Una bodega	Q.250.00
- Costo de las herramientas agrícolas:	
- Ocho azadones	42.00
- Dos machetes	5.70
- Dos azadines	12.00
- Dos cortadores	10.00
- Dos palas	11.00

- Dos rastrillos	10.00
- Un cernidor	2.00
- Una bomba de mochila	30.00
- Dos regaderas	6.00
	Q.378.70

Costo total de operación:

Fue necesario calcular anualmente, en vista de que cada año presenta diferencias, salvo algunos en los que el costo resulta el mismo.

PRIMER AÑO:

- Construcción del semillero (10,000 plantitas)	
- semilla (10 onzas)	Q. 5.60
- materia orgánica, 4 qq. a Q.4.00 c/u	16.00
- pesticidas	
volatón (3 lbs.)	Q.1.05
dithane	5.00
malathion	3.00
	9.05
- Mano de obra:	
- preparación siembra y aplicación	
de materia orgánica (2 jornales)	6.00
- Limpias (3 jornales a Q2.00)	6.00
- Depreciaciones 10%	37.87
	Q. 80.52

SEGUNDO AÑO:

Insumos:

- Materia Orgánica (10 qq/cuerda a Q.4.00)		Q.640.00
- Insecticidas al suelo (30 lbs.)		10.50
- Fertilizantes		
- 2 qq. de Urea	Q.32.50	
- 4 qq. de triple 15	64.00	96.50
- Mano de Obra:		
- Siembra (20 jornales a Q3.00)		60.00
- Limpias (16 jornales)		48.00
- Preparación de tierra, (20 jornales)		60.00
- Salario imputado, (18 jornales)		54.00
- Servicios:		
- Transporte de Insumos		20.00
- Renta de tierra		80.00
- Depreciaciones		37.87
- Gastos de Administración, 5% del total de costos		<u>43.34</u>
	TOTAL	Q.1,150.21

TERCER AÑO:

- Insumos		
- Fertilizantes:		
- 2 qq. de Urea	Q.32.50	
- 4 qq. de triple 15	64.00	Q. 96.50
- Mano de Obra:		
- Limpias, (16 jornales a Q3.00)		48.00

- Salario imputado (18 jornales)	54.00
- Servicios:	
- Transporte de insumos	3.00
- Depreciaciones:	37.87
- Renta de la tierra	80.00
- Gastos de administración, 5% del total de costos	<u>15.97</u>
TOTAL	Q.335.54

CUARTO AÑO:

- Insumos	
- Fertilizantes:	
- 2 qq. de Urea	Q.32.00
- 4 qq. de triple 15	64.00
- Materia orgánica (10 qq/cuerda, a Q.4.00)	96.50
- Mano de Obra	640.00
- Limpias (16 jornales)	48.00
- Cosecha (5 jornales a Q.3.75)	18.75
- Salario imputado, (18 jornales)	54.00
- Servicios:	
- Transporte de fertilizantes	3.00
- Transporte de materia orgánica	25.00
- Transporte de productos	10.00
- Depreciaciones:	37.87
- Renta de la tierra	80.00
- Gastos de administración, 10% del total de costos	<u>77.31</u>
TOTAL	Q.1,090.43

QUINTO AÑO:

- Insumos:

- Fertilizantes:

- 2 qq. de 46-0-0	Q.32.50	
- 4 qq. de 15-15-15	64.00	96.50

- Mano de Obra:

- Limpias (16 jornales a Q.3.00)		48.00
- Cosecha (20 jornales a Q.3.75)		75.00
- Salario imputado (18 jornales)		54.00

- Servicios:

- Transporte de fertilizantes		3.00
- Transporte de productos		20.00

- Depreciaciones		37.87
------------------	--	-------

- Renta de la tierra		80.00
----------------------	--	-------

- Gastos de administración, 10% del total de costos		41.44
---	--	-------

TOTAL		Q. 455.81
-------	--	-----------

SEXTO AÑO:

- Insumos:

- Fertilizantes:

- 2 qq. de 46-0-0	Q.32.50	
- 4 qq. de 15-15-15	64.00	96.50

- Mano de Obra:

- Limpias (16 jornales a Q.3.00)		48.00
- cosecha (20 jornales a Q.3.75)		75.00
- Salario imputado, (18 jornales)		54.00

- Servicios:		
- Transporte de fertilizantes		3.00
- Transporte de productos		20.00
- Depreciaciones		37.87
- Renta de la tierra		80.00
- Gastos de administración, 10% del total de costos		<u>41.44</u>
	TOTAL	Q. 455.81

SEXTO AÑO:

- Insumos:		
- Fertilizantes		
- 2 qq. de Urea	Q.32.50	
- 4 qq. de Triple quince	64.00	96.00
- Mano de obra		
- Limpias (16 jornales a Q.3.00)		48.00
- Cosecha (20 jornales, a Q.3.75)		75.00
- Salario imputado (18 jornales)		54.00
- Servicios:		
- Transporte de fertilizantes		3.00
- Transporte de productos		20.00
- Depreciaciones		37.87
- Renta de la tierra		80.00
- Gastos de administración, 10% del total de costos		<u>41.44</u>
	TOTAL	Q.455.81

SEPTIMO AÑO:

- Insumos:

- Materia orgánica (10 qq./cuerda a Q.4.00)	640.00
---	--------

- Fertilizantes

- 2 qq. de Urea	Q.32.50
-----------------	---------

- 4 qq. de Triple quince	64.00	96.50
--------------------------	-------	-------

- Mano de Obra:

- Limpias (16 jornales)	48.00
-------------------------	-------

- Cosecha (20 jornales a Q.3.75)	75.00
----------------------------------	-------

- Salario imputado (18 jornales)	54.00
----------------------------------	-------

- Servicios:

- Transporte de fertilizantes	3.00
-------------------------------	------

- Transporte de productos	20.00
---------------------------	-------

- Transporte de materia orgánica	25.00
----------------------------------	-------

- Depreciaciones	37.87
------------------	-------

- Renta de la tierra	80.00
----------------------	-------

- Gastos de Administración, 10% del total de costos	83.94
--	-------

TOTAL	Q.1163.31
-------	-----------

OCTAVO AÑO:

- Insumos:

Fertilizantes

- 2 qq. de 46-0-0	Q.32.50
-------------------	---------

- 4 qq. de 15-15-15	64.00	96.50
---------------------	-------	-------

- Mano de Obra:

- Limpias (16 jornales)	48.00
-------------------------	-------

- Cosecha (20 jornales a Q.3.75)	75.00
- Salario imputado (18 jornales)	54.00
- Servicios:	
- Transporte de fertilizantes	3.00
- Transporte de productos	20.00
- Depreciaciones	37.87
- Renta de la tierra	80.00
- Gastos de administración, 10%	41.44
TOTAL	Q. 455.81

NOVENO AÑO:

- Insumos:	
- Fertilizantes:	
- dos quintales de Urea	Q.32.50
- cuatro quintales de 15-15-15	64.00
	96.50
- Mano de obra:	
- Limpias (16 jornales)	48.00
- Cosecha (20 jornales a Q.3.75)	75.00
- Salario imputado	54.00
- Servicios:	
- Transporte de fertilizantes	3.00
- Transporte de productos	20.00
- Depreciaciones	37.87
- Renta de la tierra	80.00
- Gastos de Administración, 10%	41.44
TOTAL	Q. 455.81

DECIMO AÑO:

- Insumos:		
- Materia orgánica (10 qq./cuerda a Q.4.00)		Q.640.00
- fertilizantes:		
- 2 qq. de 46-0-0	Q.32.50	
- 4 qq. de 15-15-15	64.00	96.50
- Mano de obra:		
- Limpias, (16 jornales a Q.3.00 c/u)		48.00
- Cosecha (20 jornales a Q.375 c/u)		75.00
- Salario imputado		54.00
- Servicios:		
- Transporte de fertilizantes		3.00
- Transporte de productos		20.00
- Transporte de materia orgánica		25.00
- Depreciaciones		37.87
- Renta de la tierra		80.00
- Gastos de Administración, 10% sobre total de costos		<u>83.94</u>
	TOTALES	Q.1163.31

Costos Unitarios Básicos:

Estos costos se obtienen de dividir el costo total entre la cantidad de producción esperada. A continuación se detallan los costos del 4o. al 10o. año, dado a que el cuarto año en adelante se inicia la producción.

CUARTO AÑO

- costo total		Q.1090.43
- producción normal	10 qq.	
- costo unitario básico		109.04

QUINTO AÑO

- costo total		455.81
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		11.39

SEXTO AÑO

- costo total		455.81
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		11.39

SEPTIMO AÑO

- costo total		1163.31
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		29.08

OCTAVO AÑO

- costo total		455.81
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		11.39

NOVENO AÑO

- costo total		455.81
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		11.39

DECIMO AÑO

- costo total		1163.31
- producción normal	40 qq.	
- costo unitario básico		29.08

d) Resumen de Costos:

- Costo total de la Inversión física		378.70
- Costo total de operación del primero al décimo año		<u>6806.36</u>
	TOTAL	<u><u>Q.7185.06</u></u>

e) Producción física e ingresos totales

- 4o. año: 10 qq. a Q.70.00 c/u		700.00
- Del 5o. al 10o. año, 240 qq. a Q.70.00 c/u		<u>16800.00</u>
	TOTAL	<u><u>Q.17500.00</u></u>

f) Ingresos, costos y utilidades totales:

- ingresos del 1o. al 10o. año		Q.17500.00
- costo del 1o. al 10o. año		<u>7185.06</u>
UTILIDADES TOTALES:		<u><u>Q.10314.94</u></u>

Para la realización del análisis de costos se ha tomado como base el ciclo agrícola comprendido entre los meses del 1o. de mayo al 30 de abril del año siguiente:

CUADRO No. 1

FLUJO MONETARIO PARA EL EMPRESARIO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Egresos	80.52	1150.21	335.34	1090.43	455.81	455.81	1163.31	455.81	455.81	1163.31
Ingresos	--	--	--	700.00	2800.00	2800.00	1800.00	2800.00	2800.00	2800.00
Flujo Monetario	-80.52	-1150.21	-335.34	-390.43	2344.19	2344.19	1636.69	2344.19	2344.19	1636.69

Para el cálculo de la tasa interna de retorno (TRI) se hace necesario incluir el gasto derivado de la inversión física, que en el cuadro anterior no se incluyó.

TABLA No. 1

CALCULO DEL T.R.I. DEL EMPRESARIO

AÑO	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE DESCUENTO 42 %	FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO	FACTOR DE DESCUENTO 45 %	FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO
1	- 459.22	0.7042	- 323.38	0.68.97	- 316.72
2	-1150.21	0.4959	- 570.39	0.4756	- 547.04
3	- 335.34	0.3492	- 117.10	0.3280	- 109.99
4	- 390.43	0.2459	- 96.01	0.2262	- 88.32
5	2344.19	0.1732	406.01	0.1560	365.69
6	2344.69	0.1220	286.00	0.1076	252.23
7	1636.69	0.0859.	140.59	0.0742	121.44
8	2344.19	0.0605	141.82	0.0512	120.02
9	2344.19	0.0426	99.86	0.0353	82.75
10	1636.69	0.0300	<u>49.10</u>	0.0243	<u>39.76</u>
			+ 16.58		- 80.18

$$TRI = 42 + \frac{16.58}{16.58 + 80.18} \times 3 = 42 + 0.17135 \times 3$$

$$TRI = 42 + 0.514$$

$$TRI = 42.51 \%$$

COSTO DE PRODUCCION - TECNOLOGIA TIPICA
Sistema Maíz, Frijol, haba asociados
Quezaltenango, Región I 1980

Número de colaboradores: 30

Area: 14.78125 Mz

Actividad	Forma	Porciento de fechas			costo
		Colab.	Area		
<u>Labores:</u>					
Barbecho o picado	M	80	72	I/1	Q. 86.42
Siembra M-F-H	M	67	74	I/4	34.11
Raspa o limpia	M	93	95	I y II/5	24.37
la. fertilización	M	100	98	II/5	17.17
la. calza	M	100	100	I y II/5	32.82
corte y acarreo F.	M	63	72	I y II/11	10.62
corte y acarreo H.	M	50	59	I y II/11	5.75
tapizca y acarreo	M	87	84	II/11	45.78
aporroreo frijol	M	67	65	II/12	6.66
desojado	M	100	100	II/11	20.40
TOTAL					Q.284.14

<u>Insumos</u>	Clase		Cant./Mz	Costo
Semilla:				
maíz	criollo amarillo	77	59 45.57 lb	4.66
frijol	negro de vara	97	88 9.10 lb	3.10
haba	criolla	100	95 25.23 lb	9.34
TOTAL				Q. 17.10

Fertilizantes:

la. Fertilización 20-20-0	80	96	4.1 qq.	60.99
TOTAL				Q. 78.09

Total de costos directos

362.23

Costos Indirectos:

Intereses 5% s/CD	18.11
Administración 10% s/CD	36.22
Alquiler de tierra	80.00

TOTAL 134.33

TOTAL DE COSTO DE PRODUCCION Q.496.56

COSTO e INGRESO

Sistema Maíz, Frijol y haba
Quezaltenango, Región I 1980

Número de colaboradores: 30

Area: 14.78125 Mz.

Cultivo	Rendim.qq/Mz	Precio Q/qq	Valores
Maíz	52.44	10.09	529.55
Frijol	1.36	38.69	52.62
Haba	0.59	38.01	<u>22.43</u>
Ingreso bruto			604.60
Costos Directos		378.46	
Intereses 5% s/CD		18.92	
Administración 10% s/CD		37.85	
Alquiler		<u>77.94</u>	
Total de costo		513.17	<u>Q.513.17</u>
Ingreso Neto			Q. 91.43

Fuente; SER/ICTA 1980

La diferencia entre los costos de producción son debidos a que se toman valores ponderados respecto al área de cultivo.

Cálculo de la rentabilidad del maíz

$$R = \frac{\text{Ingresos totales} - \text{Costo totales}}{\text{Costos totales}}$$

$$R = \frac{604.60 - 513.17}{513.17} = 0.1782 = 17.32\% \text{ de rentabilidad}$$

COSTO DE PRODUCCION - TECNOLOGIA TIPICA

TRIGO

Quezaltenango, Región I 1980

No. de colaboradores: 10

Area: 7.9375 Mz.

Actividad	Forma	% Colab.	% área	Fechas	Costo
<u>Labores:</u>					
Barbecho	Manual	90	91	II/5 y I/6	Q.74.55
Siembra, fértil, tapado	"	100	100	II/6	33.91
Aplicación herbicida	"	90	91	II/7, I/8	10.48
2a. fertilización	"	60	46	II/7, I/8	3.67
corte, acarreo y amont.	"	90	84	I/12	43.31
Trilla	"	100	100	I/12	6.01
Trilla	Mecani	100	100	II/12	25.46
Transporte	"	60	45	II/12	6.15
TOTAL					Q203.64

Insumos	Clase		Cant/Mz	
Semillas	Chivito 77	90	30 2.17 qq	Q.35.37
fertilizantes				
1a. fertilización	20-20-0	70	72 4.82 qq	68.13
2a. fertilización	46.0-0	60	46 1.48 qq	22.13
herbicidas				
1a. aplicación	2 - 4 - D	30	35 2.04 Lts	9.44
TOTAL				Q.135.07

Costos Directos Totales	Q.338.71
Interese 5% SCD	16.94
Administración 10% SCD	33.87
Alquiler tierra	80.00

COSTO TOTAL DE PRODUCCION Q.469.52

Costo e Ingresos
Trigo
Quezaltenango, Región I 1980

No. de colaboradores: 10

Area: 7.9375 Mz.

Actividad	Rendim. qq/Mz	Precio Q/qq	Quetz
<u>Cultivo:</u>			
Trigo	32.86	13.48	Q.442.95
Ingreso bruto			442.95
Costos Directos			325.98
Intereses 5% SCD			16.30
Administración 10% SCD			32.60
Alquiler			80.25
		Costo total	Q.455.13
		Ingreso Neto	Q.-12.18

Fuente: SER/ICTA

Nota: Los valores de costo de producción varían, por trabajarse con datos ponderados respecto al área que cultiva c/agricul^{tor}.

Cálculo de la rentabilidad del trigo:

$$R = \frac{\text{Ingresos totales} - \text{Costos totales}}{\text{Costos totales}}$$

$$R = \frac{442.95 - 455.13}{455.13} = \frac{-12.18}{455.13} = 0.02676 =$$

$$R = -2.68\%$$

De acuerdo a los datos apuntados anteriormente, se puede establecer la diferencia que existe al cultivar espárragos, frente a trigo y maíz. La diferencia se hace mucho mayor si se toman los costos estimados por la Gremial Nacional de Trigueros, los que reflejan un déficit de Q.62.40 por manzana.

Vale mencionar también que se está calculando un rendimiento de 40 qq/Mz. al espárrago, el cual podría aumentarse si se toman en cuenta las prácticas culturales que en la actualidad no se aplican.

CUADRO No. 2

Cuadro Comparativo

	Maíz	Trigo	Espárrago
Costo de Producción por Mz.	513.17	455.13	1163.31
Rendimiento en qq/Mz.	52.44	32.86	40.00
Precio del producto Q./qq	10.09	13.48	70.00
Ingreso Bruto	604.60*	442.95	2800.00
Ganancia o Pérdida	91.43	-12.18	1636.96

* El ingreso total del maíz se ve aumentado por la producción de haba y frijol, que se obtiene del sistema asociado de siembra, usado por los agricultores del Altiplano.

CUADRO No. 3

Flujo Monetario cuando los Costos Aumentan
20% y los ingresos permanecen constantes

Costos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Egresos	551.06	1380.25	402.41	1308.52	546.97	546.97	1395.97	546.97	546.97	1395.97
Ingresos	-----	-----	-----	700.00	2800.00	2800.00	2800.00	2800.00	2800.00	2800.00
Flujo										
Monetario	-551.06	-1380.25	-402.41	-608.52	2253.93	2253.03	1404.03	2253.03	2253.03	1404.03

TABLA No. 2

Cálculo del T.R.I. cuando los costos han
Aumentado un 20%

Año	Flujo de Fondos	Factor de des- cto. 35%	Flujo de fondos actual	Factor de des- cto. 32%	Flujo de fondos Actualizado
1	- 551.06	0.7407	-408.17	0.7576	- 417.48
2	-1308.25	0.5487	-717.84	0.5739	- 750.80
3	-402.41	0.4064	-163.53	0.4348	- 174.97
4	-608.52	0.3011	-183.23	0.3294	- 200.45
5	2253.03	0.2230	502.43	0.2495	562.13
6	2253.03	0.1652	372.20	0.1890	425.82
7	1404.03	0.1223	171.85	0.1432	201.16
8	2253.03	0.0906	204.12	0.1085	244.45
9	2253.03	0.0671	151.18	0.0822	185.20
10	1404.03	0.0497	<u>69.78</u>	0.0623	<u>87.47</u>
			- 1.22		162.53

$$\text{T.R.I.} = 32 + \frac{162.53}{162.53 + 1.22} \times 3$$

$$\text{T.R.I.} = 32 + (0.9925 \times 3)$$

$$\text{T.R.I.} = 34.98\%$$

Como se puede apreciar aunque los costos aumenten en un 20% y el precio del producto se mantenga, la tasa interna de retorno es alta, lo que es indicador de una alta rentabilidad.

CONCLUSIONES

Analizados los resultados obtenidos en el presente trabajo y comparados con la revisión bibliográfica, se concluye:

1. El altiplano occidental de Guatemala presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento comercial de plantaciones de espárrago.
2. La zona que actualmente se encuentra plantada con espárragos es apenas una pequeña porción del total que podría estar cubierta con dicho cultivo; ya que se ha estimado un área de expansión de 26153.57 Mz.
3. Aunque los costos de producción sufran aumentos, la rentabilidad que presenta el cultivo de espárragos es bastante alta.
4. Los cultivos de la zona, en su mayor parte de subsistencia, se encuentran en franca desventaja al compararlos con los ingresos que genera el cultivo del espárrago.
5. Se hace necesaria asesoría técnica a los productores de la región, ya que la misma es inexistente.
6. La asistencia crediticia para el cultivo del espárrago prácticamente no existe.

7. Las perspectivas para la expansión del cultivo se pueden catalogar como excelentes.

R E C O M E N D A C I O N E S

Para incrementar la producción actual y lograr una expansión del cultivo a corto plazo, se dan las siguientes recomendaciones:

1. Realizar por parte de las instituciones estatales relacionadas con agricultura una asesoría técnica efectiva, la que podría abarcar desde pláticas a nivel de agricultores, hasta cursos específicos sobre el cultivo con personas especializadas en el mismo.
2. Lograr una mayor asesoría financiera de las instituciones bancarias, al conocer las características del cultivo y las necesidades de capital que éste requiere.
3. Formar asociaciones u organizaciones de productores a nivel regional o nacional, para lograr mayores beneficios en la adquisición de insumos, precios del producto, asistencia técnica y crediticia.
4. Para los agricultores que se piensan iniciar, se recomendaría empezar con garras o arañas, y no semilleros, para lograr de esta manera su primera cosecha a un plazo más corto.

A P E N D I C E N o . 1

MODELO DE LA BOLETA ELABORADA PARA ENCUESTAR A PRODUCTORES

B O L E T A

1. Localización de la Finca:

1.1 Nombre de la Finca: _____

1.2 Municipio: _____

1.3 Departamento: _____

1.4 Nombre del Productor: _____

1.5 Elevación: _____

2. Forma de Tenencia de la tierra:

2.1 Propia 2.2 Arrendamiento 2.3 Otra forma

3. Uso de la tierra:

3.1 Superficie Explotada: _____

3.2 Extensión con Trigo y Maíz: _____

3.3 Extensión con Espárragos: _____

3.4 Tierras cultivadas con hortalizas: _____

3.5 Tierras con otros cultivos (frutales, pastos, etc) _____

4. Características Agronómicas:

4.1 Sistemasse de Plantación: semilleros garras

4.2 Distancias de siembra: _____

4.3 Distancias de siembra: _____

4.4 Prácticas culturales: _____

4.5 Edad a la que empezó a producir: _____

4.6 Temporada de cosecha (meses): _____

4.8 Plagas: _____

4.9 Enfermedades: _____

5.1	Arados	5.2	Tractores	5.3	Rastras
5.4	Sembradoras	5.5	Segadoras	5.6	Cultivadoras
5.7	Cosechadoras	5.8	Trilladoras	5.9	Vehículo de Transporte.

6.1 A nivel o tomas 6.2 Bombeo o aspersión

6.3 Por goteo 6.4 No posee

6.5 Superficie regada:

7.1 Cantidad producida: _____ por área: _____

7.2 Precio del Quintal: _____

7.3 Lugares de acopio: _____

Cooperativas	Asociaciones Nacionales
--------------	-------------------------

A nivel de productores de espárrago

Otra forma: _____

No están Organizados.

8.1 Asesoría técnica por parte del gobierno (DICESA):

En qué consiste: _____

8.2 Asesoría por parte de Universidades, empresas privadas,
etc.: _____

8.3 Reciben préstamos de BANDESA: _____

8.4 Empresas bancarias particulares les conceden préstamos:

8.5 Otro tipo de financiamiento: _____

A P E N D I C E N o . 2

COMPOSICION QUIMICA Y ELEMENTOS NUTRITIVOS DEL ESPARRAGO

Composición química y valor calórico del espárrago

Por cien gramos de productos comestibles. (5)

Proteínas:	2.88
Lípidos:	0
Carbohidratos:	2.15
Calorías	21.
Vitaminas A U.I.:	1000
Vitamina B ₁ (mcg.):	160
Vitamina B ₂ (mcg):	190
Vitamina C (mg)	33
Calcio (mg):	21
Fósforo (mg):	62
Hierro (mg):	0.9

Elementos nutritivos contenidos en 100 partes en estado natural. (3)

Agua:	93.72
Proteínas:	1.95
Grasas:	0.14
Azúcar:	2.40
Celulosa:	1.15
Cenizas:	0.64
	100.00

A P E N D I C E N o. 3

LATAS Y FRASCOS DE ESPARRAGOS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS SUPERMER-
CADOS DE GUATEMALA

<u>Marca</u>	<u>Peso</u>	<u>Producto</u>	<u>Origen</u>	<u>Precio</u>
Clemente Jaques	300 g	blancos enteros	México	Q.2.80
Miguels	425 g	Blancos enteros	Guatemala	3.08
Del Monte	411 g	Blancos enteros	México	3.19
Del Monte	298 g	Blancos enteros	México	2.59
Geisha	280 g	Blancos enteros	Japón	2.09
Del Monte	425 g	Verdes enteros	E.U.A.	3.15
Del Monte	298 g	Verdes enteros	E.U.A.	2.50
Del Monte	411 g	Verdes enteros	E.U.A.	3.11
L.W.	400 g	Blancos enteros	Guatemala	2.18
L.W.	400 g	Blancos en trocitos	Guatemala	1.65
Monarch	425 g	Verdes enteros	E.U.A.	4.10
Musselman's	411 g	Verdes enteros	E.U.A	3.15
La Polonesa	Frasco	Blancos enteros	Guatemala	3.75
La Polonesa	Frasco	Blancos enteros	Guatemala	2.40
Homerum	280 g	Blancos enteros	Taiwan, Chi- na	2.75
King's	280 g	Blancos enteros	Taiwan, Chi- na	2.45

B I B L I O G R A F I A

1. ALSINA, L. Horticultura especial. 3 ed. Barcelona, Síntesis, 1980. v. 2, pp. 17-26
2. BABOUR, M., STOCKING, R. y WEIER, E. Botánica. 5 ed. México, Limusa, 1979. 670 p.
3. BISBAL, A. El espárrago. Madrid, Ministerio de agricultura, 1975. 117 p.
4. FERSINI, A. Horticultura práctica. 2 ed. México, Diana, 1978. pp. 309-320.
5. FONT, P. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1977. 1244 p.
6. GREULACH, V. y ADAMS, E. Las plantas; introducción a la botánica moderna. México, Limusa, 1976. 679 p.
7. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. II Censo agropecuario 1964. Guatemala, Editorial del Ejército, 1971. v. 2. 540 p.
8. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS. Guatemala: estructura agraria del altiplano occidental. Guatemala, 1976. 575 p.

9. INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL. Guía para la presentación de proyectos. 2 ed. México, Siglo XXI, 1974. 230 p.
10. LERENA, A. Cultivos de huerta. Buenos Aires, Albatrós, 1945. pp. 340-348.
11. MONTGOMERY, H. y SECRETT, F. Producción comercial de fresas y espárragos. Zaragoza, Acribia, 1964. pp. 111-146.
12. RIGAU, A. Cultivo de espárragos. Barcelona, Sintés, 1966. 130 p.
13. SIMMONS, C., TARANO, J. y PINTO, J. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra, 1959. pp. 141-263.
14. STANDLEY, P. y STAYEMARK, J. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum, 1952. Part III. pp. 371-372.
15. TAMARO, D. Manual de horticultura. 8 ed. Barcelona, Gustavo Gili, 1977. 510 p.
16. US. DEPARTAMENT OF AGRICULTURE. Cultivo comercial de espárragos. s.l., 1971. 26 p.

17. VILMORIN, A. Guía de la huerta y del jardín. Barcelona, Gustavo Gili, 1977. pp. 42-44.



Vol 30;
Dpto. Jardinería

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O

