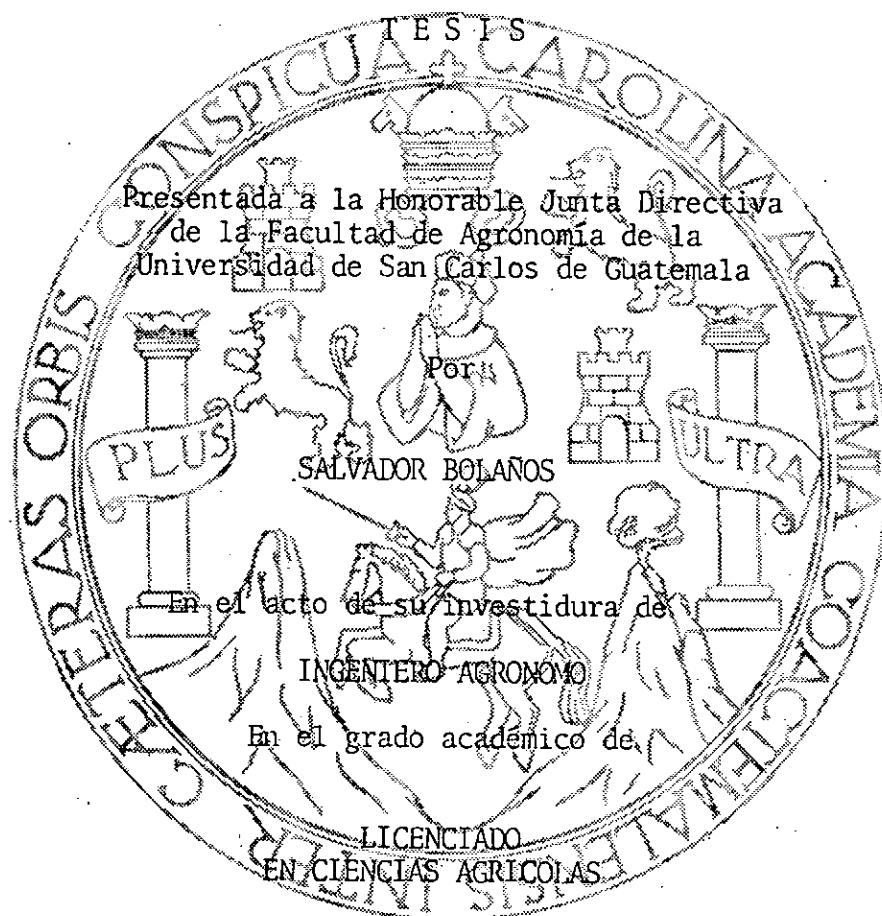


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

"VALIDACION DE LA BODEGA RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO
DE SEMILLA DE PAPA CON AGRICULTORES DEL ALTIPLANO
DE GUATEMALA"



Guatemala, enero de 1985

D.L.
01
T(793)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr.	César Castañeda S.
Secretario:	Ing. Agr.	Rodolfo Albizures
Vocal primero:	Ing. Agr.	Oscar Leiva Ruano
Vocal segundo:	Ing. Agr.	Gustavo Méndez
Vocal tercero:	Ing. Agr.	Rolando Lara Alecio
Vocal cuarto:	P. A.	Leopoldo Jordan Zavaleta
Vocal quinto:	Prof.	Leonel Arturo Gómez

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL
EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr.	César Castañeda S.
Examinador:	Ing. Agr.	Gustavo Méndez
Examinador:	Ing. Agr.	Victor Cabrera Cruz
Examinador:	Ing. Agr.	Jesús Chonay
Secretario:	Ing. Agr.	Carlos Rene Fernández

AGRADECIMIENTO

A todas las personas y entidades que colaboraron en la realización del presente trabajo.

En especial

Al Ingeniero Agrónomo Marcelo Rubén Velásquez por su entusiasmo y constante apoyo.

Quetzaltenango, 28 de enero de 1985

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. César Castañeda S.
Presente.

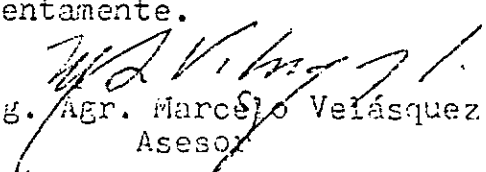
Estimado Señor Decano:

Deseo notificarle que he asesorado el trabajo de Tesis de grado para obtener el título de INGENIERO AGRONOMO, del Bachiller Salvador Bolaños. El trabajo titulado "VALIDACION DE LA BODEGA RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA CON AGRICULTORES DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA", lo he encontrado satisfactorio y en mi opinión llena los requisitos para su aceptación como tal.

Por lo indicado antes, agradeceré mucho que usted se sirva revisar el trabajo, con el fin de dar su visto bueno para que el estudiante Bolaños pueda llevar a cabo su examen de tesis.

Agradeciendo su atención,

Atentamente.


Ing. Agr. Marcelo Velásquez
Asesor

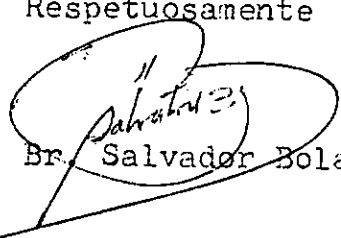
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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, somete a su criterio el trabajo de tesis titulado:

"VALIDACION DE LA BODEGA RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA CON AGRICULTORES DEL ALTIPLANO DE GUATEMALA"

Esperando merezca su aprobación

Respetuosamente



Br. Salvador Bolaños

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI MADRE

Luz Bolaños Silva

A MI ESPOSA

Silvia Eugenia de Bolaños

A MIS HIJOS

Paolo y Andre

A MIS HERMANOS

Luz María, Roberto y Ramiro

A MIS FAMILIARES

Y AMIGOS

LOS SIGUIENTES DATOS FUERON RECABADOS MEDIANTE LA UTILIZACION DE RECURSOS DEL INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS, ICTA. LOS RESULTADOS SON PROPIEDAD DE DICHA INSTITUCION Y SE PUBLICAN CON LA DEBIDA AUTORIZACION.

C O N T E N I D O

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	PAGINA
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	3
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	5
2.1 Importancia del Cultivo de la Papa en Guatemala	5
2.1.1 Generalidades	5
2.2 Factores que limitan el cultivo	6
2.3 Caracteristicas Fisiologicas del Tubérculo	10
2.3.1 Comportamiento Fisiológico del Tubérculo en condiciones de Almacenamiento	10
2.4 Variedades Comerciales que se cultivan en el altiplano de Guatemala	14
2.5 Plagas y Enfermedades	16
2.6 Manejo Post-Cosecha	17
2.7 Sistemas de Almacenamiento para Semilla	18
2.8 Sistema de Transferencia a nivel de Finca	18
2.8.1 Generación y Validación de Tecnología	18
2.8.2 Transferencia de Tecnología y Aceptabilidad a nivel de Agricultores	19
3. MATERIALES Y METODOS	23
3.1 Localización del Estudio	23
3.2 Tipo de Bodegas Establecidas	24
3.3 Elaboración de Boleta para la Entrevista	27
4. RESULTADOS	27
5. DISCUSION DE RESULTADOS	38
6. CONCLUSIONES	43
7. RECOMENDACIONES	44

8.	BIBLIOGRAFIA	45
9.	APENDICE	49
9.1	Diagrama sobre Secuencia de Fases en la Introducci3n de la T3cnica de Almacenamiento de Semilla de Papa y su Evaluaci3n	51
9.2	Fotos sobre Tipos de Almacenamiento de Bodega R3stica y Semilla proveniente de ambos sistemas	52

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

1.	MATERIALES NECESARIOS PARA UNA BODEGA RUSTICA	26
2.	CAPACIDAD Y UTILIZACION DE LAS BODEGAS RUSTICAS	28
3.	TRATAMIENTO DE LA SEMILLA ALMACENADA EN LA BODEGA	29
4.	PERDIDA DE SEMILLA SEGUN TIPO DE ALMACENAMIENTO UTILIZADO.	32
5.	DATO SOBRE RENDIMIENTOS, UTILIZANDO COMO INSUMO, SEMILLA PROVENIENTE DEL SISTEMA TRADICIONAL Y BODEGA RUSTICA.	33
6.	OPINION SOBRE EL COSTO DE LA BODEGA RUSTICA	35
7.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO PARA SEMILLA DE PAPA QUE UTILIZAN LOS COLABORADORES	36

FIGURAS

1.	DISEÑO DE UNA BODEGA RUSTICA	25
----	------------------------------	----

RESUMEN

El cultivo de la papa en el altiplano occidental de Guatemala, es uno de los componentes que se encuentra conformando con mayor frecuencia, los sistemas de finca existentes. Sin embargo, la mayoría de agricultores dedicados al cultivo, no utilizan semilla de papa -- certificada o de buena calidad para la siembra, ya sea que provenga de su propia cosecha o la compre. Este hecho, es consecuencia de la falta de conocimiento de características adecuadas que debe tener el insumo, así también como de prácticas agronómicas y manejo post-cosecha, incluyendo lo que concierne al almacenamiento del tubérculo.

Debido a estos factores, se obtiene rendimiento promedio de 5.7 TM/Ha.; incrementándose en esta forma, los costos de producción. Aunado a lo anterior, muchas veces el precio del producto se ve afectado en forma negativa por el fenómeno de saturación del mercado y, por operación de canales de comercialización inadecuados.

El objetivo de este estudio, fue conocer la opinión personal de agricultores colaboradores usuarios de la bodega rústica; técnica -- proporcionada por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -- I.C.T.A., a través de la asesoría de sus técnicos. Así también, establecer la aceptación de la misma, para formar parte del sistema de finca del agricultor.

Las bodegas rústicas de almacenamiento de papa para semilla, -- fueron establecidas en áreas paperas de los departamentos de Quetzal- - tenango, San Marcos, Totonicapán y Sololá en número de 20, una bodega por agricultor colaborador a excepción de las instaladas en la --

cooperativa el Novillero y Xela.

Las recomendaciones para la construcción, uso y manejo de la bodega, fueron; utilizar materiales de fácil obtención, tratamiento al tubérculo antes y en almacenamiento.

Para recabar la información requerida, se empleó una boleta de entrevista previamente estructurada, con todas las variables necesarias. La entrevista fue de tipo personal y posterior a la fecha de cosecha del cultivo, en el cual se utilizó semilla proveniente de la bodega rústica.

Para la interpretación de los resultados, se efectuaron análisis en base a la tabulación de toda la información obtenida y de cuadros elaborados.

La aceptabilidad de la bodega rústica fue en un alto grado, así -- también la práctica recomendada para el manejo de la semilla en la bodega; tanto para agricultores colaboradores con y sin experiencia.

Las mermas observadas al comparar el sistema de bodega rústica con el tradicional; se determinó que son mínimas para el primero. Las características fisiológicas del tubérculo, proveniente de la bodega rústica son mejores que las del sistema de almacenamiento tradicionalmente utilizado.

1. INTRODUCCION

Los agricultores que se dedican al cultivo de la papa en Guatemala tienen una serie de factores adversos que limitan el potencial de rendimiento de las diferentes variedades que cultivan.

El área de cultivo de papa en Guatemala es aproximadamente de --- 10,500 hectáreas, con un rendimiento promedio de 5.7 TM/Ha., estos rendimientos son muy bajos comparados con los que se obtienen en países técnicados en el cultivo, llegando la producción a mas de 30TM/ha. Entre los factores limitantes se encuentra, baja tecnología del cultivo, ataque de plagas y enfermedades, inadecuado manejo post-cosecha y conservación del tubérculo de papa para semilla, falta de semilla de calidad, deficiente sistema de comercialización, pocos agricultores dedicados a la producción de semilla certificada o mejorada; por lo que no es suficiente para abastecer la demanda de los agricultores dedicados al cultivo de la papa.

Los agricultores, que en un 92% cultivan de 0.1 a 2 hectáreas de extensión, adolecen de conocimiento de manejo post-cosecha y conservación de papa para consumo y para semilla; razón por la que cada año se puede estimar que tienen una pérdida de 30 a 35% en este manejo de la semilla en el "Sistema Tradicional" utilizado.

En los últimos años el proyecto de papa del programa de hortalizas del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, institución del -- Sector Público Agrícola, ha dedicado esfuerzos en la obtención de nuevas variedades. El proyecto de almacenamiento rústico del ICTA inició estudios de investigación en el año de 1977, habiéndose desarrollado diferentes diseños, que fueron evaluados a nivel de finca de los agricultores,

en San Marcos, Sololá y Quetzaltenango.

Este estudio pretende describir la metodología utilizada para la validación de la bodega rústica a nivel de agricultor productor de papa y a la vez evaluar su resultado bajo la responsabilidad de éste para detectar posibles problemas que puedan retroalimentar el proyecto de investigación sobre almacenamiento rústico de semilla. Con la información obtenida será posible adecuar la tecnología a las necesidades socioeconómicas de los -- agricultores, como la reducción de pérdidas post-cosecha y la conservación en buenas condiciones de la semilla en diferentes regiones productoras de papa del altiplano de Guatemala.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- a) Determinar en que medida los agricultores que han construido bodegas rústicas, han aceptado esta alternativa tecnológica.

Objetivos Específicos:

- a) Conocer la opinión y actitud del agricultor que construyó bodega rústica para semilla de papa, respecto al uso y manejo de dicha bodega.
- b) Conocer la eficiencia de la metodología utilizada por los técnicos agrícolas que llevaron la técnica del uso y manejo de las bodegas rústicas a los 20 agricultores colaboradores que se evaluaron en este trabajo.

FORMULACION DE HIPOTESIS

La actitud y opinión de los agricultores es positiva hacia este método y lo han adoptado.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE LA PAPA EN GUATEMALA

2.1.1 Generalidades

La papa es un cultivo que puede tener un rol importante en la producción de alimentos en regiones donde la dieta esta basada en cereales u otras raices o tubérculos, para dar un mejor balance de nutrientes (5).

Se ha podido establecer que como fuente de energía la papa -- tiene una producción de 3 a 4 veces más que el maíz y mayor de 10 -- veces, que los cereales pequeños (28).

La papa es uno de los principales cultivos, en más de 100 -- paises, es utilizada para la alimentación humana y tiene gran potencial para ayudar a resolver la situación deficitaria de alimentos en los paises en desarrollo. Este tubérculo es rico en carbohidratos para producir la energía que el cuerpo necesita, su riqueza nutritiva en cuanto a calorías y proteínas es más elevada que la del trigo y el arroz y, además, es una de las mejores fuentes conocidas de -- aminoácidos (18).

En Guatemala existen zonas en que ha adquirido importancia el cultivo de la papa, debido a que se encuentran áreas y condiciones apropiadas (25,13). Si se utilizan la tecnología acorde al cultivo, los rendimientos obtenidos proporcionan al agricultor ganancias --- apreciables (28).

En Guatemala se cultivan aproximadamente 10,500 hectáreas distribuidas en cuatro regiones; estas son:

ZONA OCCIDENTAL: Quetzaltenango, Huehuetenango, Totonicapán, Quiché, San Marcos, Sololá y Chimaltenango.

ZONA CENTRAL: Guatemala, y Sacatepequez.

ZONA ORIENTAL: Santa Rosa, Jalapa y Jutiapa

ZONA NOR-ORIENTAL: Alta Verapaz y Baja Verapaz

De las regiones mencionadas, la zona occidental ocupa aproximadamente el 65% de la producción total.

El cultivo de la papa tiene importancia en la región del altiplano occidental, debido a que la producción se encuentra aproximadamente dentro de las 30,266 toneladas métricas, obtenidas en una extensión de unas 2,806 hectáreas (19).

2.2 FACTORES QUE LIMITAN EL CULTIVO

2.2.1 Comercialización

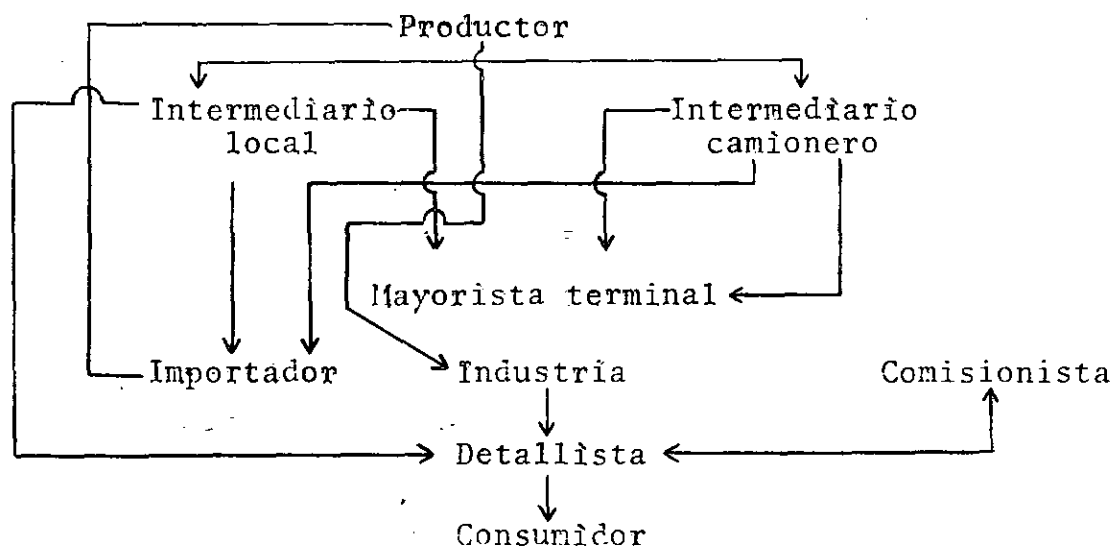
Entre los factores limitantes del cultivo de la papa, se encuentra la comercialización. Se ha determinado que la razón de que en unos años se siembren menos o más que otros, es reflejo de la demanda y oferta; así como una parte muy importante de lo que es la comercialización, es el proceso y complejidad del mismo (19).

En la comercialización tradicional, el número de personas que participan en la distribución es, en algunos casos innecesario, ya que para que la papa llegue al consumidor, tienen que pasar por varios intermediarios, lo que provoca que el productor reciba precios

bajos y el consumidor pague precios altos (25).

En la comercialización de la papa intervienen varios operadores comerciales además del productor, estos son: El intermediario local, intermediario camionero, mayorista del mercado, la terminal, comisionista, importador centroamericano, industria y minorista o --- detallista. No se da necesariamente que, el producto tenga que recorrer toda esta serie de transacciones, empero, no escapa a la intervención de muchos puntos de compra-venta antes de llegar al consumidor final, por ello, se provoca el alza en el precio del producto (28).

CANAL DE COMERCIALIZACION ACTUAL EN EL MERCADO INTERNO



Fuente: (28)

En los meses de mayo a octubre existe en el mercado una gran

concentración de la producción en los centros de consumo, provocando con ello una baja considerable en el precio del mismo hasta volverse tan crítico que no representa ninguna rentabilidad para los productores.

Algunos aspectos relacionados con lo anterior son los siguientes:

- a) No existe sistema de almacenamiento
- b) No existen políticas de comercio que garanticen precios adecuados a los agricultores (5).

2.2.2 Semilla

A nivel centroamericano los agricultores afrontan el problema de no utilizar semilla de papa con características adecuadas en todo sentido de una semilla de calidad y lograr así rendimientos que realmente se traduzcan en productividad del cultivo.

La semilla que obtienen países como Honduras y El Salvador -- provienen de Guatemala y no con la categoría de semilla certificada, mas bien son tubérculos destinados al consumo y que el agricultor se encarga de proporcionarle condiciones para provocar el brotamiento (5).

La semilla utilizada por los agricultores presenta los siguientes problemas:

- a) No tiene un proceso de selección adecuado (tamaño, sanidad).
- b) No es manejada en almacenes adecuados y por ello se presenta dominancia apical en los tubérculos.
- c) Se tiene un 40 a 50% de virosis (5).

La semilla es uno de los problemas debido a que son pocos los agricultores que se dedican a la producción de semilla certificada o mejorada y la misma no es suficiente para abastecer los requerimientos actuales y por ende la mayoría de agricultores hacen uso de semilla de mala calidad proveniente de la terminal (centros de acopio) o de residuos de su cosecha anterior (19).

2.2.3 Almacenamiento

Por falta de almacenamiento adecuado, para conservar el producto en buenas condiciones; por un periodo de tiempo prudencial con la finalidad de esperar mejores precios en el mercado; el agricultor se ve obligado a vender inmediatamente después de la cosecha a los intermediarios quienes aprovechan esta situación (19).

Uno de los factores que limitan el aumento de la producción de papa en Guatemala, es la carencia de sistemas e instalaciones para la conservación del tubérculo (13).

Entre los problemas cruciales del cultivo de la papa en el Salvador se presenta el almacenamiento tanto para la semilla como para el producto comercial en bodegas inadecuadas (5).

No se cuenta con bodegas para el almacenamiento de semilla, donde el productor pueda obtener su semilla en la época de siembra adecuada, y que no permita hacer un buen manejo y manipuleo de esta y poder así establecer siembras escalonadas (5).

Se estima una pérdida de un 20 a 30% de papas después de la cosecha por almacenamiento inadecuado para condiciones de latinoamérica (5).

2.2.4 Uso de Tecnología

El agricultor muchas veces realiza prácticas inadecuadas de manejo del cultivo, falta de asistencia técnica y crediticia por lo cual los agricultores no hacen el uso adecuado de los insumos (fertilizantes, pesticidas etc.) (28). La técnica utilizada por los agricultores no son las mas adecuadas, siendo ello la razón por la cual los rendimientos promedios en el país son aproximadamente 5.7 TM/Ha. La asistencia tecnológica es deficiente, la utilización de pesticidas en el control fitosanitario se da, pero no en las medidas adecuadas ni en las épocas propicias (19).

2.2.5 Plagas y Enfermedades

En el cultivo de la papa en Guatemala entre los factores negativos que impiden incrementar la producción por unidad de área cultivada, estan las plagas y enfermedades como algunas de las limitantes mas importantes (23).

La alta incidencia de plagas y enfermedades es una limitante ostensible en la producción y en algunos casos no se encuentra en el comercio los productos agro-químicos específicos para su prevención y control (5).

2.3 CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS DEL TUBERCULO

2.3.1 Comportamiento fisiológico del tubérculo en condiciones de almacenamiento.

La semilla de papa es un organo viviente, razón por que, la conservación del tubérculo esta influenciado por factores físicos que pueden afectar en forma negativa su conservación, tal es el caso de un aumento en la evaporación o transpiración, así mismo el periodo de dormancia y el tiempo en que se puede conservar la calidad fisiológica de la semilla (3,6,7,8,10).

De acuerdo a Shaw R. y otros investigadores del Centro Internacional de la papa, las condiciones que permiten el almacenamiento de la papa, para semilla son: Temperaturas bajas no menores a los 4°C. y humedad relativa mayor de 80% (34).

Se ha tenido experiencia en Kenya, Filipinas y Nepal (3,7), en lograr la conservación de semilla de papa en lugares con temperatura de 8°C. y temperaturas bajas no menores a los 4°C. permitiendo la conservación de la papa por varios meses con buena calidad para semilla.

Experiencias realizadas en Guatemala a partir de 1977, se determinaron condiciones adecuadas de ambiente para la conservación de semilla de papa con temperaturas de 8°C. hasta 18°C. con mínimas de 0°C., pueden afectar a la semilla cuando el diseño de los aleros de la bodega son de corta dimensión, menores de 0.5 mts. (31,32).

Experiencias en diferentes lugares del altiplano de Guatemala, indican que las condiciones de luminosidad y ventilación ambiental son eficientes cuando se aprovechan para lograr la conservación del tubérculo en el almacén rústico, obteniéndose papa con buena turgencia y buena brotación, cuyos brotes se caracterizan por ser pequeños y robustos (31,32).

La exposición directa de los tubérculos a la irradiación solar produce quemaduras en el peridermo o piel de las papas causando pudriciones secas. Estos daños se han observado en zonas donde se --- cultiva papa como: Perú, Guatemala, Bolivia y México (1,2,3,31,32).

Las características fisiológicas entre variedades, varía en el tiempo de dormancia que puede ser de 2.5 a 3 meses, periodo en el -- cual inicia su brotación (22,30,31).

El comportamiento fisiológico de los tubérculos en almacenamiento, es influido por varios factores, como prácticas culturales en periodo vegetativo, estado de maduración al momento de la cosecha, aplicación de sustancias químicas y características del medio ambiente en el almacenamiento, tales como: temperatura, humedad y ventilación (8,22,27,30).

Después de la cosecha, el tubérculo entra en un periodo de -- receso normal que se llama dormancia y varía dependiendo de la variedad y edad fisiológica de la papa, en este periodo los tubérculos no brotan, aunque esten en un medio adecuado para ese proceso. Las temperaturas bajas prolongan el tiempo de reposo, pero, temperaturas altas por 3 ó 4 semanas pueden interrumpirlo. La diferencia de dormancia o reposo con latencia, es que en el primer caso la paralización temporal en el crecimiento de meristemas es debido a causas internas, mientras que en la latencia, la inhibición del crecimiento es por causas externas (1,2,3,26,30).

Tecpán-60 (Mex-26), es una variedad de ciclo medianamente tardío (de 110 a 120 días), adaptable de los 6,500 a 8,000 p.s.n.m.,

buena resistencia al Tizón tardío y a las enfermedades producidas por virus. Las plantas son de color verde oscuro a pálido con hojas medianamente pequeñas, su altura oscila entre 85 a 90 cms. Los ---- tubérculos son ovales y alargados, de piel amarillo dorada a blanca con ojos superficiales.

Tolimán-69 (Mex-34), es una variedad tardía (de 110 a 120 días) con adaptación de los 6,500 a 8,000 p.s.n.m., con resistencia al -- Tizón tardío y temprano.

Zaculeu-70 (Mex-25), variedad de ciclo tardío (120 a 130 días), adaptable de los 6,500 a los 11,000 p.s.n.m., con buena resistencia al Tizón tardío y a la virosis (14).

En el cuadro siguiente se describen algunas variedades que el ICTA recomienda por su calidad y buenas características (14).

La liberación de energía de los alimentos durante la respiración, disminuye la posibilidad de conservar los productos vegetales, además de reducir su peso. La disminución de la respiración es una técnica para conservarlos y esto se puede conseguir de tres maneras: (30)

- a) Disminuyendo la concentración de oxígeno.
- b) Incrementando la concentración de anhídrido carbónico.
- c) Deshidratando los tejidos ya que el agua es un substrato de respiración.

La brotación y el periodo de dormancia, son los factores más importantes para determinar el tiempo de almacenamiento de la papa (1,2,3,12,30).

Después de la cosecha, el periodo de dormancia está sujeto a varias condiciones como: variedad, edad fisiológica a la cosecha y temperatura de almacenamiento; por ello, la dormancia será más corta si durante el cultivo hubo poca humedad y alta temperatura (2,3,30,31).

Las papas solo pueden ser conservadas con pocas mermas durante un largo periodo de almacenamiento, si se encuentran en un ambiente propio. Cuando las papas son almacenadas en condiciones desfavorables, se producen pérdidas por: pudrición, germinación, respiración, y deterioro causado por el frio (27,29).

2.4 VARIEDADES COMERCIALES QUE SE CULTIVAN EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA.

Nuevas variedades fueron introducidas a Guatemala en el año de 1962, por el Dr. Eugenio Schieber, Investigador del Programa de Papa del Ministerio de Agricultura de Guatemala; clones provenientes del Programa de Mejoramiento de papa de México y fueron denominadas ---- Tecpán-69 (Mex-26), Toliman-69 (Mex-34), Zaculeu-70 (Mex-25), DIA-71 (Mex-32).

PRINCIPALES VARIEDADES RECOMENDADAS POR

EL ICTA

<u>VARIEDAD</u>	<u>ADAPTABLE A</u>	<u>RENDIMIENTO</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
	<u>m.s.n.m.</u>	<u>qq/Mz</u>	
LOMAN	1,700 - 2,500	300	Ciclo de 80 a 100 días; tubérculos aplanados con flores moradas-lila.
ATZIMBA	2,500 - 3,000	300	Ciclo: 110 a 120 días. Altura de 80 a 90 cms., tallos fuertes, flores blancas, ---- tubérculos amarillentos.
MURCA	2,000 - 3,000	450	Altura de 1 a 120 cms., resistente al Tizón tardío, color de la piel rosada, tubérculo redondo-ovalado, ciclo de 110 a 120 días.

Fuente (14).

Una nueva variedad de papa adaptable al altiplano central y occidental del país. Se trata de la variedad TOLLOCAN que alcanza los 100 a 110 cms. de altura, flores blancas, tubérculo redondo, ojos poco profundos y color interno del tubérculo amarillo huevo. Resistente al Tizón tardío de la papa incitada por P hytophthora -- infestans De Bary, su alto contenido de sólidos totales (25%) que le hacen una papa muy solicitada por la industria y su alto

rendimiento, que en algunos lugares sobrepasó a los 500 quintales por manzana, aunque su potencial es mayor (24).

2.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO

2.5.1 Plagas

El principal problema en Guatemala, lo constituye la palomilla de la papa, en especial en la zona occidental, donde los agricultores no tienen conocimiento adecuado de control (5).

El cultivo de la papa en Guatemala tiene una serie de limitaciones y entre ellas lo constituyen las plagas, que causa daños del 20 a 60% de la producción; entre las cuales se encuentra la palomilla de la papa (Scrobipalpopsis solanivora) (23).

También se mencionan como plagas importantes en Guatemala, las siguientes:

Del suelo: Gusanos cortadores, gallina ciega, gusano alambre.

Del follaje: Pulgones, minadores, chicharrita, chinche.

2.5.2 Enfermedades

Entre las principales enfermedades de importancia económica tenemos; para la zona occidental: Tizón tardío (Phytophthora infestans), Chancro del tallo (Risoctonia Solani), Erwinia sp. En la zona central y sur-oriente: Tizón tardío, Chancro del tallo y marchitez bacteriana (Pseudomonas solanacearum). En la zona nor-oriental: Tizón tardío y Chancro del tallo (19).

Entre los virus más importantes que afectan a la papa y es común, especialmente en países de clima cálido; se encuentran: El virus de enrollamiento de las hojas (PLRV), que se transmite por medio de tubérculos infectados y por varias especies de áfidos.

La disminución del rendimiento es hasta de un 90%. Otros virus que afectan al cultivo son: Virus "Y" de la papa (PVY), Virus "A" (PVA), PVX, S, M y mosaicos (4).

Existen enfermedades producidas por microplasmas, tal es el caso en algunas áreas del altiplano en donde se tiene la enfermedad llamada Punta morada (4), Marchitez bacteriana, provocada por bacterias Pseudomonas solanacearum, es un problema serio que limita la producción de papa en la mayoría de las regiones calurosas del mundo, sin embargo, en nuestro medio se ha presentado en algunas zonas.

Pierna negra y podredumbre blanda (enfermedad producida por bacterias). La pierna negra (causada por Erwinia carotovora var. atroseptica), de la planta de papa y la Podredumbre blanda (causada por Erwinia carotovora var. carotovora) del tubérculo, son enfermedades especialmente de climas húmedos, sean cálidos o fríos (4).

2.6 MANEJO POST-COSECHA

En los diferentes centros de investigación en los países en vía de desarrollo en donde se cultiva papa, se ha intensificado el desarrollo de sistemas de manejo post-cosecha y su conservación. Se ha logrado notables avances con objetivos de aplicación práctica inmediatos (3,7,8,9,30).

Actualmente son pocos los países en el mundo quienes están desarrollando tecnología de manejo post-cosecha en sistemas de almacenamiento rústico en el que utilizan principalmente los recursos de la región (6,7,8,9,10).

2.7 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO PARA SEMILLA

El almacenamiento de semilla se basa en principios especiales, ya que la finalidad es lograr brotes cortos y abundantes, verdeo de tubérculos, y a la vez prolongar la calidad fisiológica de la semilla. (28).

La semilla que se obtiene con el sistema tradicional carece de características fisiológicas deseables para la siembra y seguridad en la emergencia y buen desarrollo de planta. Según lo indican los agricultores, de que la semilla almacenada en esta forma se coloca amontonada, no existe aireación suficiente y se tiene excesiva transpiración y por ende la deshidratación.

2.8 SISTEMA DE TRANSFERENCIA A NIVEL DE FINCA

2.8.1 Generación y Validación de Tecnología

Hildebrand (17), menciona que es necesario crear una metodología especializada como base, para la generación de tecnología adecuada a los sistemas de cultivo que utiliza el agricultor; debido a que muchas veces no se conocen los factores más importantes del sistema (cultivos múltiples y/o monocultivos o cultivos solos) y que también pueden ser muy específicos para cada sitio. ICTA, inicia su -----

metodología con un estudio de las condiciones agro-socioeconómicas específicas de los agricultores en un área dada y la generación de la tecnología esta orientada hacia estas condiciones (21,17,25,30).

2.8.2 Transferencia y aceptabilidad de la Tecnología a Nivel de Agricultores.

En países como Sri Lanka, han logrado transferir técnicas de almacenamiento de tubérculos-semilla, a través de una "Comunicación efectiva". Con la aplicación de dos métodos importantes: El medio masivo, en el que se hace uso de la prensa, revistas, radio, televisión, proyección de diapositivas u otros medios complejos; el otro medio: Instrucción individual, cara a cara, a pesar de acusársele de ser lento y viejo ha dado buenos resultados empleándolo en forma conjunta con el método de medio masivo (11).

Se ha podido establecer que la generación y transferencia de tecnología se hace más fácil cuando se involucra en alguna forma la participación del agricultor (10).

El Dr. Richard L. Sawyer, dice: Estamos buscando aspectos básicos de la transferencia de tecnología, de la forma de llevar los conocimientos logrados en la investigación a las esferas donde los programas nacionales de adiestramiento puedan proporcionar el ímpetu que haga la información aprovechable y útil para los agricultores en cualquier parte del mundo, agrega Sawyer, que es importante vencer en forma efectiva la brecha entre la generación de la tecnología y su utilización por parte de los agricultores (10).

Booth R. expone que el éxito obtenido en países donde han aceptado la tecnología transferida es debido a que todos condujeron sus esfuerzos de comunicación en un nivel común, hacia un objetivo común. (10). Booth dice que sin la cooperación completa de todas las personas involucradas, el proceso de transferencia no hubiera tenido --- éxito. De igual importancia destaca él, es el valor y la necesidad de la investigación interdisciplinaria en la identificación y determinación correcta de los problemas de los agricultores (10).

Roades llega a enfatizar que la tecnología no debe simplemente ser diseñada, introducida y olvidada. "La aplicación de ciencia moderna por lo menos la ciencia que se relaciona con los países en desarrollo debe tener un continuo seguimiento y hasta participación --- personal, por que los agricultores son los que estan involucrados en la aceptación o el rechazo final. El científico tiene que continuar con la investigación, buscar constantemente información de retorno para continuar mejorando la tecnología, así como la forma de transferirla (10).

El Dr. Manuel Piña, expone que se han observado experiencias de beneficio al involucrar equipos integrados por especialistas en cada materia, científicos sociales y científicos de programas nacionales que trabajan con agricultores (10).

Los científicos y los agricultores se dedican específicamente a identificar problemas, después diseñar la investigación para resolver los problemas y finalmente las soluciones son evaluadas y transferidas al agricultor usuario. Así se completa el enfoque de la investigación que se inicia con el agricultor y regresa a él (10).

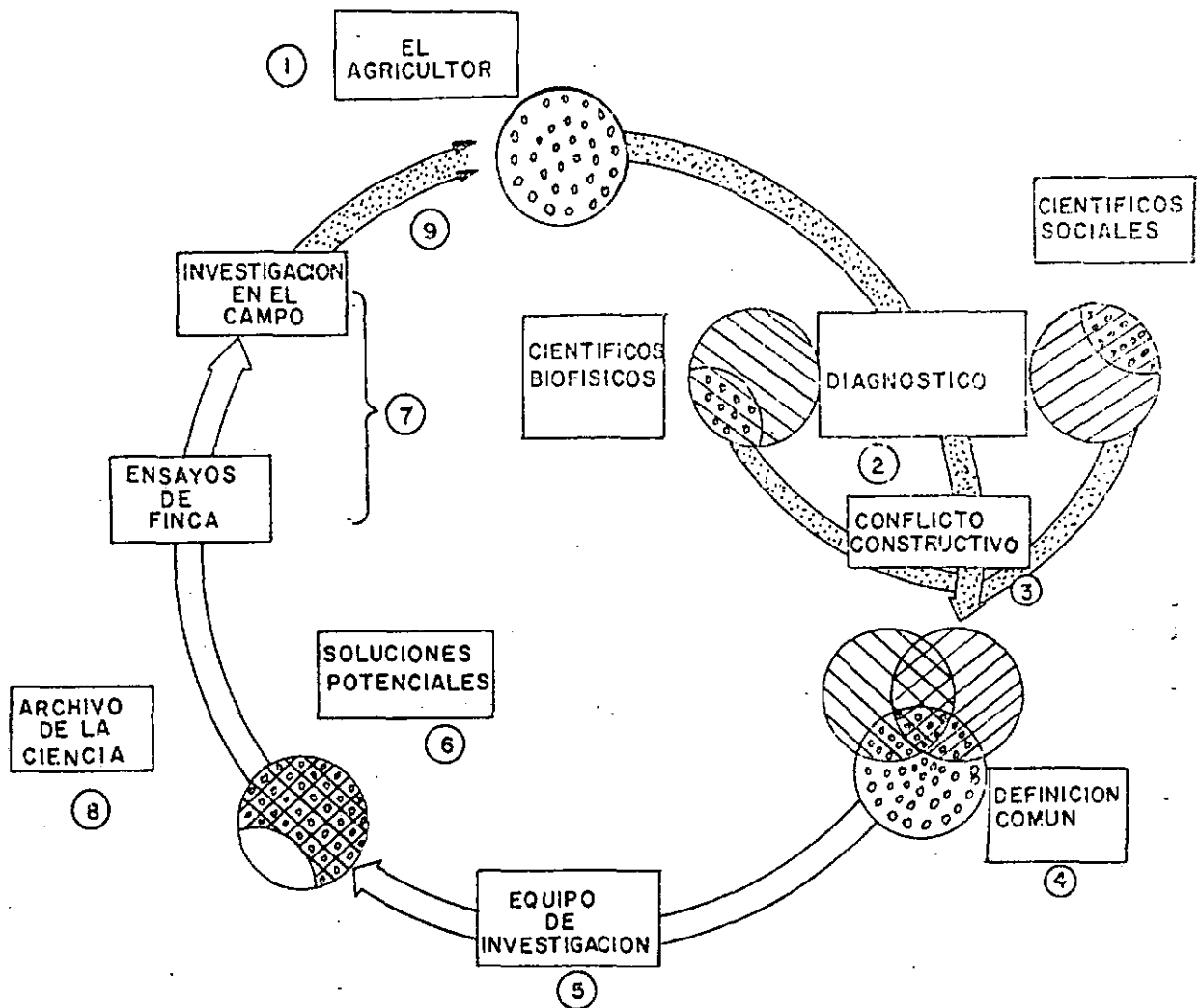
Básicamente es un círculo con el agricultor "1", en los puntos inicial y final. Tanto los científicos sociales como los biofísicos (6,7,10) mediante contactos diversos, obtienen conocimientos o insumos acerca de lo que el agricultor desea o necesita, talvez de investigación previa en el campo, para probar nuevas técnicas, a esto se denomina Diagnóstico "2".

Equipados con información del agricultor, los científicos combinan a través de escrupuloso debate sus habilidades técnicas y resulta dos individuales para identificar el problema en forma específica y correcta. Esta etapa se conoce como: "Conflicto Constructivo" "3", que es un proceso de debate para llegar a una definición más completa del problema. Después de combinar aportes hechos por los científicos y agricultores, lo cual se denomina "Definición Común" "4", luego sigue la Investigación en Equipo "5". Las conclusiones de la investigación se toman como "Solución Potencial" "6" (en la ilustración, es la parte codificada del círculo, con un espacio libre en la circunferencia total, pues las soluciones rara vez son completas). Cerrar el círculo de regreso al punto inicial -el agricultor- es de gran trascendencia para que la investigación sea útil.

Ello se hace mediante los ensayos de campo y la evaluación en el campo "7". Si los resultados de la investigación no se regresan al agricultor en forma tal que puedan ser aceptados y empleados por él, completándose la secuencia del círculo, todo el esfuerzo será en vano y los resultados de la investigación irán a parar a los anaqueles empolvados de los archivos juntamente con otra literatura científica "8".

La participación del agricultor desde el comienzo hace factible la aceptación de la investigación "9". Si ésta es rechazada se puede repetir el proceso para determinar las razones y encontrar formas de corregirlas (6,7,10).

DIAGRAMA DE SECUENCIA "UN ENFOQUE DE LA INVESTIGACION EN FINCA"



3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización y Número de bodegas Rústicas en Estudio.

Las bodegas estudiadas se establecieron con agricultores de -- los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Sololá y Totonicapán. Los agricultores colaboradores usuarios de las bodegas, para su estudio se dividió en dos grupos:

1. Agricultores con menos de dos años de experiencia en el cultivo de la papa, (conformado por 11 colaboradores)
2. Agricultores con más de dos años de experiencia en el cultivo de la papa, (conformado por 9 colaboradores)

La razón de esta agrupación obedece a que se determinan opiniones diferentes de la bodega rústica, desde el punto de vista de la experiencia del cultivo en cuestión. Además, en relación al grupo de los experimentados "Agricultores paperos", éstos tienen una técnica en cuanto al almacenamiento de semilla de papa tradicionalmente utilizado en la región, lo cual nos permitirá obtener un comparativo entre las dos técnicas del almacenamiento (tradicional y bodega rústica). El sistema tradicional empleado, consiste en guardar la semilla en cajas y/o costales en lugares oscuros y calientes; estos son regularmente el tabanco de la casa, cerca del pollo de la cocina o en un pequeño almacén donde guardan cualquier cosa.

El número de bodegas instaladas suman un total de 20; distribuidas en los departamentos antes mencionados, de la siguientes forma:

En San Marcos, catorce bodegas; ocho bodegas con una capacidad de una tonelada cada una, tres de 1.25 toneladas, una de media tonelada y una de 15 toneladas.

En Quetzaltenango un total de cuatro; 1 de una, 1 de dos, 2 de cinco y 1 de setenta y cinco toneladas respectivamente.

En Totonicapán, una bodega con capacidad de 3.75 toneladas y en Sololá una bodega de 7.5 toneladas.

3.2. TIPO DE BODEGAS ESTABLECIDAS

Las bodegas en estudio, presentan diferentes características de acuerdo al material utilizado, así como su capacidad volumétrica de almacenamiento de semilla de papa.

En la forma siguiente, se indica el material utilizado en la construcción de las bodegas y la capacidad de almacenaje.

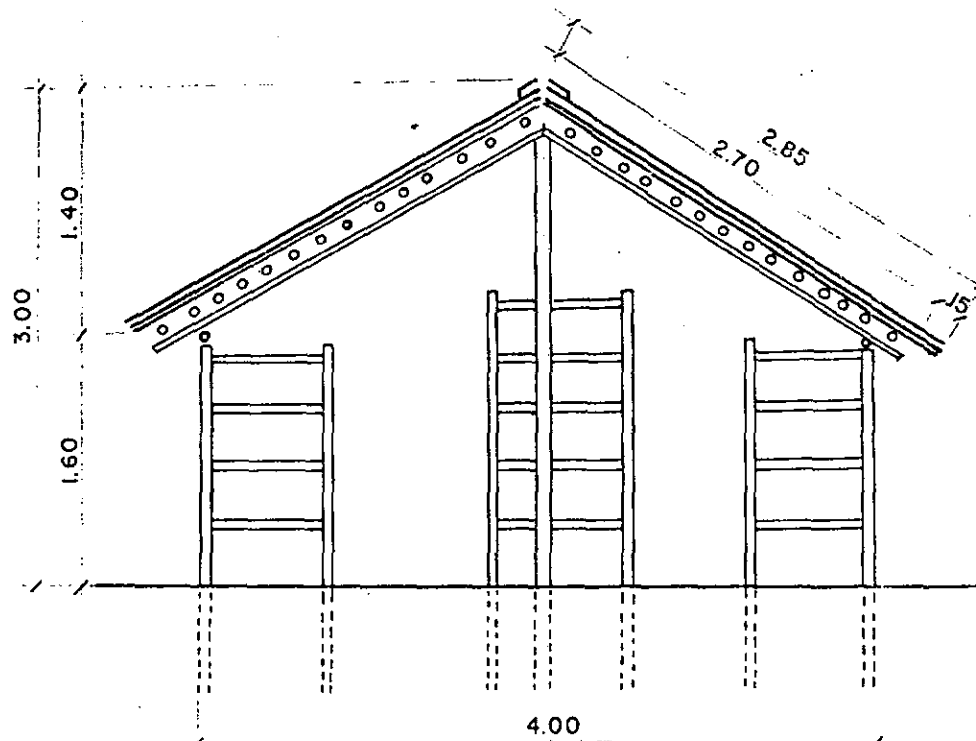
MATERIAL UTILIZADO	CAPACIDAD EN TN. DE CADA BODEGA
Duralita, cemento y madera	15, 3.75, 5, 1.5
Pajón, madera aserrada	7.5
Pajón, madera rolliza	2, 5 de 1, 2 de 0.75
Teja y madera rolliza	1.25, 1
Teja de barro y madera aserrada	2 de 1.25, 2 de 1

Fuente: (33)

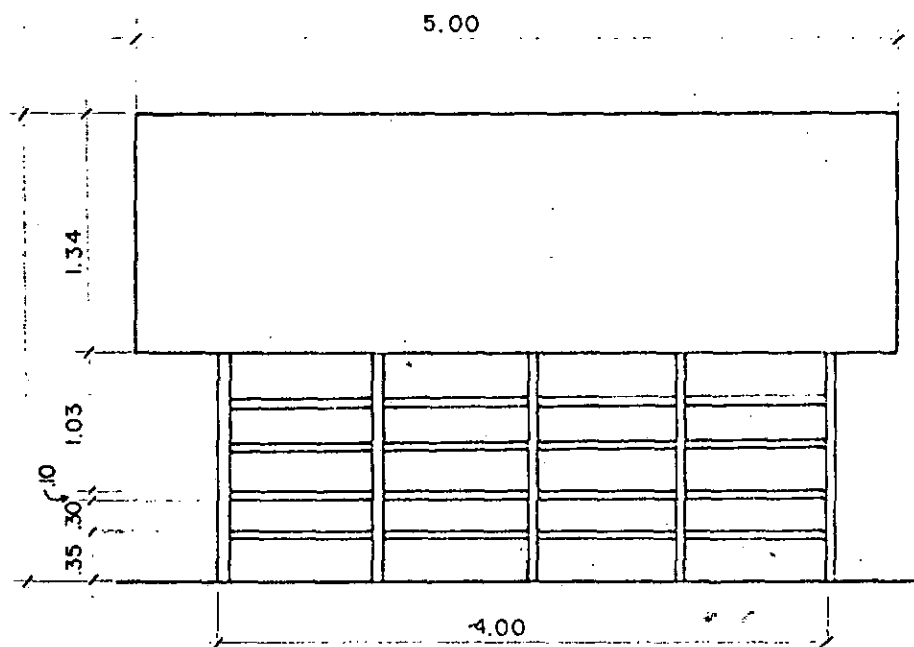
COSTOS APROXIMADOS

- Materiales	Q. 375.00
- Mano de Obra	<u>90.00</u>
Total	Q. 465.00

DISEÑO DE UNA BODEGA RUSTICA DE 3.5 TON. METRICAS



elevacion frontal



alzado

DISEÑO Y COSTO DE UNA BODEGA RÚSTICA CON CAPACIDAD DE 3.5 TONELADAS.

Materiales necesarios para una bodega rústica con techo de pajón, con capacidad de 3.5 toneladas métricas (77 quintales).

No. de Unidades	Clase	Dimensiones
20	Postes de madera rústica	10cm. de diámetro x 20 m. de largo, para parales externos.
10	Postes de madera rústica	10cm. de diámetro x 2m. de largo, parales internos.
3	Postes de madera rústica	13cm. de diámetro x 3.50m. de largo para parales del centro de la bodega.
10	Postes de madera rústica	10cm. de diámetro x 2.75m. de largo, parales int. de las bandejas.
3	Postes de madera rústica	10cm. de diámetro x 5m. de largo, travesaños horizontales del techo (sostén).
800	Varillas de madera rolliza	3.5cm. de diámetro x 2m. de largo, para enrejada de techo, colocados en forma horizontal sostendrán el pajón.
600	Varillas de madera	3cm. de diámetro x 2.25m. de largo, para tarimas o bandejas.
135	Manojos de pajón para el techo.	
1	Rollo de pita plástica para amarrar varillas de techo y tarimas o bandejas.	
2	Litros de preservante de madera	
8	Libras de clavo de 3"	
5	Libras de clavo de 4" para sujetar soportes de las tarimas	
10	Libras de alambre de amarre, para sujetar travesaños del techo	
15	Metros de plástico blanco o transparente para proteger las paredes.	

NOTA: Los postes deben ir enterrados 50 cm. y puede usarse cualquier material que este disponible.

Fuente: (33)

3.3 ELABORACION DE LA BOLETA EMPLEADA EN EL ESTUDIO

La boleta utilizada para llevar a cabo la entrevista con agricultores usuarios de la bodega rústica, fue estructurada de tal forma que la información requerida por ésta, proporcione los datos necesarios a fin de satisfacer los objetivos del estudio y así por medio de esta investigación determinar conclusiones y recomendaciones acertadas. Las preguntas planteadas en dicha boleta, buscan establecer el criterio y opinión del agricultor sobre las ventajas y desventajas que haya encontrado al hacer uso de la bodega; la forma en que llegó a ellos, esta técnica de almacenamiento de semilla, así como los resultados de producción del cultivo de papa al hacer uso de este insumo proveniente de la bodega.

4. RESULTADOS

Como resultado de las entrevistas se logró determinar el uso que le dió el agricultor colaborador a las bodegas, y la serie de respuestas a la introducción de una nueva tecnología de almacenamiento de semilla de papa.

El número de entrevistados fue de 20, y de acuerdo a lo investigado, se pudo comprobar que las bodegas en algunos casos no fueron utilizadas en pleno en lo que se refiere a capacidad de almacenamiento. La capacidad potencial de las 20 bodegas para conservar semilla es de 48.5 toneladas; sin embargo, el total de semilla que se reportó almacenada es de 33.22 toneladas, lo cual indica que fueron utilizadas en un 68% de su capacidad total (véase cuadro No. 1).

Quadro No. 1

CAPACIDAD Y UTILIZACION DE LAS BODEGAS RUSTICAS

Número de Bodegas	Capacidad por Bodegas en Tns.	Capacidad potencial segun número de bodegas	Capacidad aprovechada en Tns.
1	0.50	0.50	0.25
2	0.75	1.50	0.40
8	1.00	8.00	6.67
3	1.25	3.75	1.90
1	1.50	1.50	1.50
1	2.00	2.00	1.00
1	3.75	3.75	5.00
1	5.00	5.00	5.00
1	7.50	7.50	7.50
<u>1</u>	15.00	<u>15.00</u>	<u>4.00</u>
20		48.50	33.22

Como se ha indicado, existe una diferencia del 32% de volumen no utilizado para el almacenamiento de los tubérculos. Las razones encontradas, según opinión de los agricultores, de la situación anterior, son las siguientes:

- a. Terreno pequeño, es decir, la cantidad de terreno que posee el agricultor es pequeño en relación a la cantidad de semilla que se puede almacenar en la bodega. Algunos agricultores, almacenan la cantidad de semilla que necesitarán en su siembra, por lo que parte de la bodega no se utiliza.

- b. Estado actual de comercialización de hortalizas en la región. Cuando existe saturación en el mercado local del producto papa, el agricultor deja de sembrar parte de su terreno y por ende, la capacidad a guardar de semilla también baja.

Dentro de lo que es la presentación de la bodega rústica como alternativa de almacenamiento de semilla de papa se recomendó el tratamiento del tubérculo ya instalado en la bodega. Esta recomendación es la siguiente: Espolvorear Volatón en polvo al 5% sobre los tubérculos cada 15 a 25 días, para evitar la incidencia de la palomilla (Scrobilpalpopsis solani-vora). Los resultados obtenidos, sobre tal actividad, se muestra en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2

TRATAMIENTO DE LA SEMILLA ALMACENADA
EN LA BODEGA RUSTICA

No. de Colaboradores: 20

APLICACION DE VOLATON EN POLVO AL 5% A TUBERCULOS EN ALMACENAMIENTO DE TIPO:

<u>Solo Tradicional</u>		<u>Solo Bodega Rústica</u>		<u>Tradicional y Bodega Rústica</u>	
No. Colab.	%	No. Colab.	%	No. Colab.	%
Agricultores con menos de dos años de experiencia +					
---	---	8	40	---	---
Agricultores con más de dos años de experiencia +					
1	5	4	20	4	20

+ Experiencia en el cultivo de la papa.

En el cuadro anterior se puede observar que agricultores no experimentados en el cultivo, realizan la práctica recomendada; estos representan el 40% del universo de los agricultores. También el cuadro nos indica que solo el 5% del universo de los agricultores, (0.11% de los paperos), no aplicó volatón, sin embargo, un 40% del universo de los colaboradores (89% de los paperos), aplicó dichos insumos; y un 25% del universo (56% de agricultores paperos) tomó la recomendación para utilizar en su sistema tradicional de almacenamiento.

OPINION DEL AGRICULTOR SOBRE COMPORTAMIENTO

FISIOLOGICO DE LA SEMILLA DE PAPA

BAJO EL SISTEMA TRADICIONAL Y BODEGA RUSTICA

Brotación:

Como parte de las observaciones del agricultor, éstos manifestaron -- que la brotación del tubérculo en condiciones de la bodega rústica, se iniciaba ésta, entre los dos y cinco meses, acentuándose principalmente en el segundo mes.

De acuerdo al estudio, se encontró que el 85% de los colaboradores - manifestaron que entre las ventajas que ofrece la bodega rústica, en relación a la calidad de la semilla obtenida, se encuentran las siguientes:

- Buen tamaño del brote
- Buen número de brotes, así como su forma
- Buen grosor y firmeza del brote

Las anteriores opiniones, versadas por los agricultores, obedece a la experiencia que tuvieron al utilizar la semilla y observar lo siguiente:

- No se quiebra el brote al efectuar la siembra.
- El tubérculo tiene tres, cuatro o más brotes.
- El brote se presentó grueso y fuerte.

La serie de razones de los agricultores, para considerar que los brotes de la semilla, provenientes de la bodega rústica, son bastante firmes al menjo y a la siembra, se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

a. Colaboradores con menos de dos años de experiencia:

- Los brotes tienen las características deseables de que son fuertes y vigorosos.
- En la práctica de siembra no hay pérdida de brote, o sea que no se caen.

b. Colaboradores con más de dos años de experiencia:

- Los brotes tienen las características deseables de que son fuertes y gruesos.
- En la práctica de siembra no hay pérdida de brote, o sea que no se caen.

ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA EN SISTEMA

TRADICIONAL

La semilla que se obtiene utilizando el sistema tradicional carece de características fisiológicas deseables para su manejo, manipuleo en la siembra y heterogenidad en la emergencia y tipo de planta deseable. Según lo indicado por los agricultores, tales condiciones del tubérculo almacenado en forma tradicional, es consecuencia de colocarlo muy amontonado;

por lo que no hay suficiente aireación y se suscita la transpiración excesiva y por ende la deshidratación, aunado esto, a que no aplican ningún producto para evitar el ataque de insectos. Las características que presentan los tubérculos almacenados bajo este sistema son: semilla deshidratada, brotes ahilados y daños por palomilla u otros insectos.

Es así como se reportan pérdidas hasta de un 50%; mientras que utilizando el sistema de la bodega rústica se dan casos de ausencia de pérdida de semilla; y eventualmente se llega a un 25%, cuando almacenan tubérculos con virus o microplasma.

Cuadro No. 3

PERDIDA DE SEMILLA SEGUN TIPO DE ALMACENAMIENTO
UTILIZADO

No. de Colaboradores: 20

	Merma de Almacena- miento tradicional %	Merma de Almacena- miento bodega Rús- tica %
Colaboradores con menos de dos años de experiencia.	25 a 50	0 a 10
Colaboradores con más de dos años de experiencia.	5 a 30	2 a 25

Cuadro No. 4

DATOS SOBRE RENDIMIENTOS, UTILIZANDO COMO
INSUMO, SEMILLA PROVENIENTE DEL SISTEMA
TRADICIONAL Y BODEGA RUSTICA

No. de Colaboradores: 20

FORMA DE ALMACENAMIENTO			
	Sistema tra- dicional qq/Mz	Bodega rústi- ca qq/Mz	Incremento %
Colaboradores que tienen menos de dos años de ex- periencia.	144 a 320	224 a 560	75
Colaboradores que tienen más de dos años de expe- riencia.	128 a 400	112 a 640	60

A continuación se presentan opiniones vertidas por los colaboradores para aseverar que la semilla de papa que se almacena en sistema tradicional experimenta más merma en relación a la almacenada en bodega rústica.

- a. Colaboradores que tienen menos de dos años % de Colabo.
de experiencia.

- El tubérculo se encuentra muy junto y no tiene aireación.

	<u>% de Colab.</u>
- Presenta un alto porcentaje de deshidratación.	17
- Los brotes son poco firmes y se caen con facilidad.	11
- La falta de luz hace que los brotes sean más ahilados (largos y delgados) y por consiguiente débiles.	6
b. Colaboradores que tienen más de dos años de experiencia.	<u>% de Colab.</u>
- La falta de luz propicia un brote débil y ahilado.	6
- El tubérculo se coloca uno sobre otro en varias capas, por lo que provoca mayor calor y transpira más.	27

COSTOS DE LA BODEGA RÚSTICA DE ALMACENAMIENTO

Cuando se diseñó la bodega rústica, uno de los factores importantes a tomar en cuenta, además de propiciar un ambiente adecuado a la semilla; fue el tipo de material a utilizar en su construcción.

Estos materiales debían de llenar las características de durables y de estar al alcance del agricultor para que su costo relativo al producto obtenido, fuera rentable.

En el siguiente cuadro se presenta la opinión de los usuarios de la bodega rústica respecto a su costo.

Cuadro No. 5

OPINION SOBRE EL COSTO DE LA BODEGA RUSTICA

	ALTO	ADECUADO	BAJO
Colaboradores que tienen menos de dos años de experiencia.	9%	82%	9%
Colaboradores que tienen más de dos años de experiencia.	25%	63%	12%

Por qué les parece adecuado el costo:

- | | |
|--|-----|
| 1. Es una inversión que se hace para varios años | 8% |
| 2. No es una inversión alta, lo cual si esta dentro de sus posibilidades de realizar | 21% |
| 3. De acuerdo al beneficio que se obtiene compensa la inversión | 50% |
| 4. Otras razones | 21% |

Entre los agricultores colaboradores que construyeron la bodega hubo algunos que utilizaron materiales que no eran rústicos, pues estos fueron obtenidos en ferreterías y/o aserraderos, pues según manifestación de los encuestados, el gasto lo habían hecho porque es una inversión que se hace

para varios años y el beneficio que se obtiene compensa lo invertido, tal es el caso de la Cooperativa XELAC, que tiene una bodega con capacidad para 3.5 TM. y dos agricultores en Concepción Chiquirichapa, Quetzaltenango que instalaron una bodega con capacidad de 10 toneladas métricas, utilizando germinadores de madera.

USO ACTUAL DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLA Y DEL SISTEMA DE BODEGA RUSTICA

En el cuadro No. 6 se indica la forma en que los agricultores involucrados en el estudio actualmente hacen uso de los sistemas de almacenamiento de semilla de papa:

Quadro No. 6

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO PARA SEMILLA DE PAPA QUE UTILIZAN LOS COLABORADORES

	Solo Sistema tradicional		Solo Bodega rústica		Sist. Trad. y Bodega Rústica	
	Agr.	%	Agr.	%	Agr.	%
Colaboradores con menos de dos años de experiencia.	--	-	9	45	2 +	10
Colaboradores con más de dos años de experiencia.	2 +	10	5	25	2 ++	10
	2	10	14	70	4	20

+ Cajas de madera

++ Sacos y cajas

RAZONES DE USO DE LA BODEGA RUSTICA

- a. Colaboradores con menos de dos años de experiencia
- Dura en buen estado la semilla 55%
 - Por la calidad del brote hay mejor rendimiento 36%
 - Fácil manejo de la semilla en la bodega 9%
- b. Colaboradores con más de dos años de experiencia
- Se conserva bien la semilla 71%
 - Mejor manejo de la semilla 14%
 - Menos riesgos en cuanto a pérdidas de semilla 15%

5. DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos, según el cuadro No.1; "Capacidad y utilización de las bodegas rústicas de almacenamiento de semilla de papa", el índice de uso, debe considerarse alto, por cuanto algunas de las razones que exponen los agricultores de no utilizar la bodega a capacidad, estan influenciadas por factores externos que muchas veces no son manejables por los agricultores, tal es el caso de la comercialización, la cantidad de terreno a sembrar, ya que el área destinada a este cultivo regularmente es pequeña, empero, hay que tomar en cuenta que su finca incluye también áreas de terreno sembrado con otros componentes agrícolas que, en cierto momento, si las perspectivas de comercialización del producto de papa, se presentan positivas, podría el agricultor, aumentar el área a --- cultivar con papa y disminuir el área de los otros componentes sin llegar a desequilibrar el sistema de finca. Otro aspecto que hay que puntualizar es el siguiente: aun cuando no sembrara todo el área que puede ofrecer la cantidad de semilla almacenada en la bodega, podría presentarse otra alternativa como lo es, convertirse en productor de semilla de calidad para la venta.

Dentro de las actividades que se recomienda realizar el tubérculo ya almacenado en la bodega, se encuentra, la aplicación del Volatón en polvo al 5%. El cuadro No.2 nos presenta la decisión que toman los agricultores ante esta recomendación y, como se puede observar, un 40% del universo de colaboradores (73% de agricultores considerados como "paperos") realizaron la práctica recomendada; es decir, se puede considerar como alto el número de agricultores que llevaron a cabo ésta actividad. Sin embargo, existió un 27% que por razones económicas y desinterés a la técnica, no trataron su semilla.

De acuerdo al cuadro No.2, este nos presenta la determinación de los agricultores con varios años de experiencia, sobre la adopción de la práctica en mención. La acción manifiesta de los usuarios, indica que el 5% del universo de los entrevistados (0.11% de los paperos) empleó Volatón -- solo para su sistema tradicional de almacenamiento; aun cuando contaba con su bodega rústica; la razón de ello, es de que ^{/su/} sistema tradicional de almacenamiento tenía problemas de pérdida de semilla a causa del ataque de -- insectos; manifestando con esta actitud que también estan tratando de mejorar la técnica que él conoce por muchos años y claro sin hacer a un lado la nueva técnica de almacenamiento.

En muchos casos, es defícil encontrar situaciones en que el agricultor teniendo una técnica tradicional, la sustituya por una nueva en un -- periodo corto; casi siempre el cambio es paulatino si encuentra perspectiva positiva en la nueva técnica.

Esta situación nos la manifiesta el 20% del universo de agricultores en estudio (56% de agricultores paperos), cuando toman la actitud de utilizar la recomendación del tratamiento a la semilla para ambos sistemas; lo que indica, que sin abandonar totalmente su sistema tradicional, emplean también la nueva técnica porque han visto en ella características deseables para sus fines agrícolas. Sin embargo, existe un grupo de agricultores que representan el 20% del universo (56% de agricultores paperos) de entrevistados, el cual esta utilizando en forma exclusiva la técnica recomendada para el sistema de bodega rústica.

El sistema tradicional de almacenamiento utilizado, presenta problemas multiples en la proporción de condiciones ambientales del tubérculo;

de tal manera que los agricultores al realizar una comparación con el sistema de bodega rústica han encontrado diferencia considerable entre ambos métodos de almacenamiento.

De acuerdo a los datos sobre experiencias de los agricultores, al utilizar la bodega rústica; se tiene un factor importante a tomar en cuenta, y es el hecho de que agricultores sin y con experiencia (algunos hasta con 33 años de experiencia) en el cultivo coinciden al manifestar las bondades que proporciona la bodega rústica al tubérculo, al conservar características fisiológicas deseables del mismo para asegurar la emergencia de las plantas.

Estas características son: Obtener tubérculos con buen número de brotes fuertes y vigorosos, que redundan en minimizar la pérdida de brotes por manejo en el traslado del terreno y siembra del mismo, además la obtención de la población de plantas esperadas.

Se determinó que los usuarios de la bodega rústica han experimentado resultados comparativos relacionados a su sistema tradicional. Es evidente que entre las observaciones sobre las cuales fija su atención el agricultor, es la pérdida de semilla obtenida como producto del almacenamiento al momento de extraer este insumo para luego ser utilizado en la siembra. De acuerdo a la opinión y estimación de los colaboradores con experiencia en el cultivo, la pérdida de semilla utilizando el sistema tradicional es grande, llegando a un 50% de lo almacenado; no así, al utilizar la bodega rústica que apenas llega en algunos casos a 10%. Esta opinión coincide con agricultores de poca experiencia, (ver cuadro No.3), al manifestar que tienen mayores pérdidas con sistema tradicional que con la bodega rústica. Este dato es importante si se toma en cuenta

el impacto económico que tiene en el renglón de costos de producción del cultivo, por cuanto el insumo semilla, representa un alto porcentaje de este rubro. Juntamente con este aspecto, reviste una relación directa con los rendimientos obtenidos en el cultivo al utilizar en el mismo, semilla proveniente de determinado método de conservación de semilla.

En el cuadro No.4, se indica la producción obtenida utilizando semilla proveniente de uno y otro sistema de almacenamiento. El incremento en la producción utilizando semilla de la bodega rústica sobre la producción usando semilla del sistema tradicional es entre 60 y 70%; esto viene a confirmar que uno de los factores que contribuye a dicho incremento es la calidad de semilla a utilizar.

La bodega rústica fue diseñada de tal manera que los materiales necesarios para la construcción de esta, tuvieron la característica de ser disponibles y de bajo costo.

Según el cuadro No.5, entre el 63 y 82% de los agricultores entrevistados, consideran adecuado el costo de construcción de la bodega; las razones expuestas, determinan que es una práctica de adopción por los agricultores.

Esta cualidad de la bodega rústica, y la habilidad del agricultor para construir instalaciones similares, en su sistema de finca; contribuye a que éste método de conservación de semilla sea atractivo al usuario potencial. De tal manera que la aceptación y uso actual de dicho sistema se viene a reflejar en los datos que presenta el cuadro No.6. Se puede observar que mientras algunos adoptan totalmente el método de la bodega rústica, otros optan por usar ambos métodos; lo que refleja que en la

introducción de esta técnica vamos a encontrar aceptación a corto y largo plazo, según experiencia del usuario en el cultivo de la papa y factores externos que influyen en esta actividad.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el estudio y los objetivos planteados para el efecto, se concluyó lo -- siguiente:

1. La técnica de almacenamiento de semilla de papa bajo el sistema de bodega rústica, es bien aceptada por agricultores con poca y mucha experiencia, en el cultivo.
2. Las labores de manejo del insumo semilla almacenada en la bodega rústica fue aceptada por la mayoría.
3. El sistema de almacenamiento de la bodega rústica ofrece mayores ventajas sobre el sistema de almacenamiento --- tradicional.
4. El método de proposición e introducción de la nueva alternativa de almacenamiento de semilla al agricultor no contempla manejo post-cosecha del cultivo.

7. RECOMENDACIONES

1. Los agricultores usuarios de esta alternativa de almacenamiento de semilla de papa, deben tener experiencia en el cultivo, (no es excluyente, agricultores que se inician en el mismo) dado que conocen muchos factores que interaccionan con este componente.
2. La recomendación de dicha técnica de almacenamiento, sobre uso, manejo y conocimiento de las bondades que ofrece la bodega rústica, debe llevar como parte complementaria, el adiestramiento sobre conocimiento agronómico del cultivo, técnicas para obtener semilla seleccionada y clasificada y para consumo. Véase apéndice, una secuencia de fases a realizar en la introducción de esta técnica y su respectiva evaluación, con fines de adquirir información de retroalimentación en la investigación.

BIBLIOGRAFIA

1. BARRIOS, C. Evaluación de una bodega rústica para semilla de papa en la cumbre de Lagunas Cuaches, San Juan Ostuncalco, Quetzaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1980. pp. 2-11
2. BOOTH, R. Postharvest losses and their control. Bagui City, Philippines, 1978. pp. 1-12.
3. BRYAN, J. Recomendaciones para almacenamiento de papa. Toluca, México, 1977. 5p. Curso Internacional de Semilla CIP/INTA.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. La papa, principales enfermedades y nemátodos. Lima, Perú, 1978. pp. 6-66.
5. _____. Investigación agroeconómica para optimizar la productividad de la papa, Lima, Perú, 1979. pp. 22-25.
6. _____. Manejo post-cosecha. Memoria anual. Lima, Perú, 1980 pp. 1-125.
7. _____. Desarrollo de sistemas de conservación. Memoria anual. Lima, Perú, 1981. pp. 4-53.
8. _____. Las contribuciones del agricultor cambian la dirección de la investigación agrícola. Circular No.3, V. 9. Lima, Perú, 1981. pp. 1-2.

9. _____. Los agricultores ayudan a los científicos a cambiar los objetivos de la investigación. Circular No.9. V. 5. Lima, -- Perú, 1981. pp. 1-5.
10. _____. Las tecnologías aceptadas por los agricultores. Circular No.9. V. 6. Lima, Perú, 1981. pp. 1-5.
11. _____. Comunicación efectiva. Circular No.9. V. 9. Lima, Perú, 1981. pp. 1-2.
12. DESARROLLO Y COOPERACION; un sistema rústico para almacenamiento de papa de consumo alimenticio. Guatemala, ICTA, 1981. pp. 1-10.
13. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Situación del mercado de la papa. Informe Económico. 16 (3): 8-15. 1969.
14. _____. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. Nuevas variedades de papa para el altiplano de Guatemala. Guatemala, S.F. pp. 2-7.
15. _____. INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS. El cultivo de la papa en Guatemala. Folleto Técnico No.6. Guatemala. 1977. pp. 2-15.
16. _____. Agriculture research in Guatemala. Guatemala, 1977. pp. 2-32.
17. _____. Consideraciones socioeconómicas en sistemas de cultivos múltiples. Guatemala, 1978. pp. 1-66.

18. _____. Primer seminario internacional sobre almacenamiento rústico de papa. Guatemala, 1979. pp. 1-63.
19. _____. I curso sobre tecnología del cultivo de la papa y técnicas de producción de semillas. Guatemala, 1980. pp. 11-42.
20. _____. El caso del ICTA en Guatemala como institución dedicada a la generación y validación de tecnología para pequeños agricultores. Guatemala, 1980. pp. 1-20.
21. _____. Guía técnica para la investigación agrícola. Guatemala, 1981. pp. 1-25.
22. _____. Informe de las actividades ICTA/PRECODEPA. Guatemala 1981. pp. 1-28. Programa de Hortalizas, Sector Público Agrícola.
23. _____. Estudios sobre alternativas de control de Scrobipalpos solanivera. Guatemala, 1981. 1p.
24. _____. ICTA impulsa nueva variedad de papa Tollocan. Guatemala, 1982. pp. 1-3.
25. _____. Ciencia y tecnología agropecuaria. Guatemala, 1982. pp. 13-33.
26. JARAMILLO, A. La papa, control de sus enfermedades y plagas en América Latina. Florida, Rohm and Hass, 1978. 40 p.
27. MORALES BERMUDEZ M. Conceptos básicos sobre el almacenamiento s.l., s.e., 1978. 9 p. (Mimeo).

28. OVALLE SAENZ W. Evaluación de la efectividad de dos inhi
bidores de la brotación de papa almacenada para con
sumo en el valle de Olimtepeque, Quetzaltenango.
Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Car-
los, Fac. de Agronomía, 1982. pp. 5-15.
29. ROSSKAMP, R. LEPPAK, E. Almacenamiento de papas en Pana-
má. Eschborn, Alemania, Sociedad Alemana de Coope
ración Técnica, 1978. pp. 1-74.
30. SOLA, M. Fisiología de la papa en almacenamiento. Huan-
cayo, Perú 1978, pp. 1-9. (Mimeo).
31. VELASQUEZ M. Sistemas de almacenamiento desarrollados en
Guatemala. Guatemala, 1981. 11 p. Segundo Con-
greso Latinoamericano de papa, ALAP.
32. _____. Sistemas de almacenamiento de semilla de pa-
pa para el altiplano de Guatemala. Guatemala, 1980.
4 p. Congreso Latinoamericano de Hortalizas.
33. _____. Recomendaciones generales sobre almacenamien-
to de papa destinada para semilla. Guatemala, 1983.
pp. 1-51
34. WERGE, R. Sistemas de almacenamiento de papa en la re-
gión del Valle del Mantaro. Lima, Perú, 1976. 45 p.



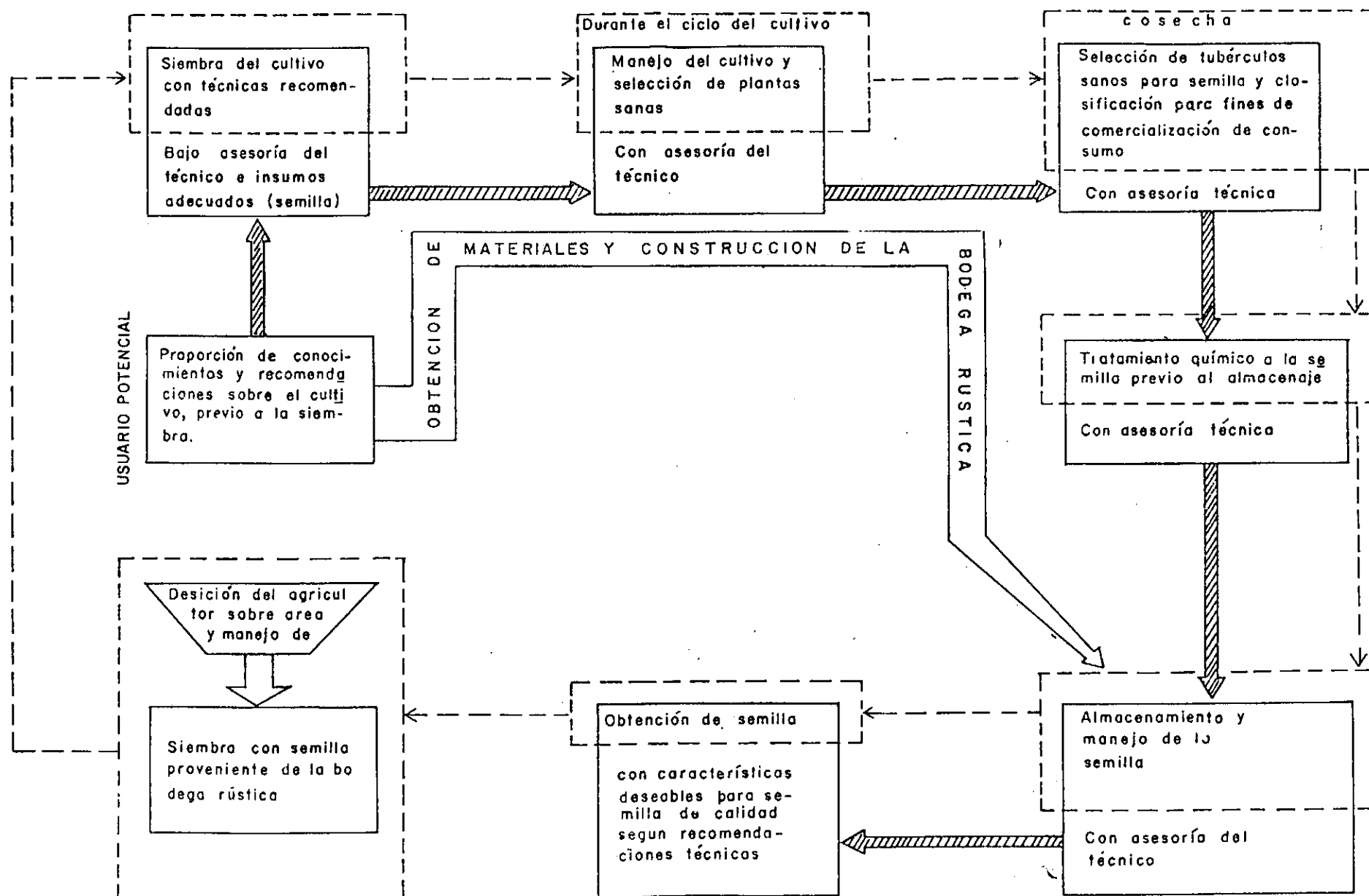
A P E N D I C E

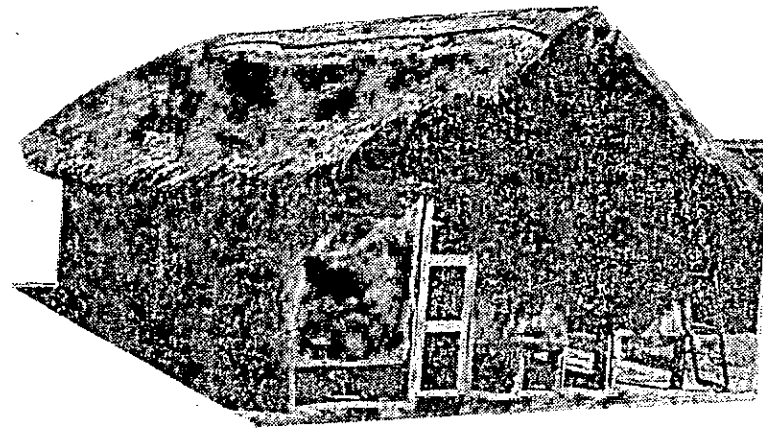
Introducción de la técnica de almacenamiento de semilla de papa, y su evaluación de seguimiento

La fase se inicia al proporcionar al usuario potencial (de preferencia grupos organizados de agricultores), conocimiento y adiestramiento -- sobre técnicas del cultivo de la papa, desde lo que es la actividad de la siembra, hasta el manejo post-cosecha. Luego, continuar con el trabajo de tratamiento de semilla, almacenamiento y su manejo en la bodega rústica. En la primera fase también se inicia la labor de recolección de materiales necesarios para la construcción de la bodega, con la finalidad de tenerla construida al término del ciclo del cultivo y utilizarla en la fase correspondiente. En la fase de utilización de la semilla proveniente de la bodega, ya no interviene la asesoría del técnico como en las fases anteriores. Es el agricultor, de acuerdo a la experiencia adquirida obtenida a través del adiestramiento y de la propia, además de sus aspiraciones y necesidades de consumo y/o comercialización, recursos con que cuenta; que decidirá cómo, cuánto, para qué y para quién, desarrollará su nuevo ciclo de cultivo de papa.

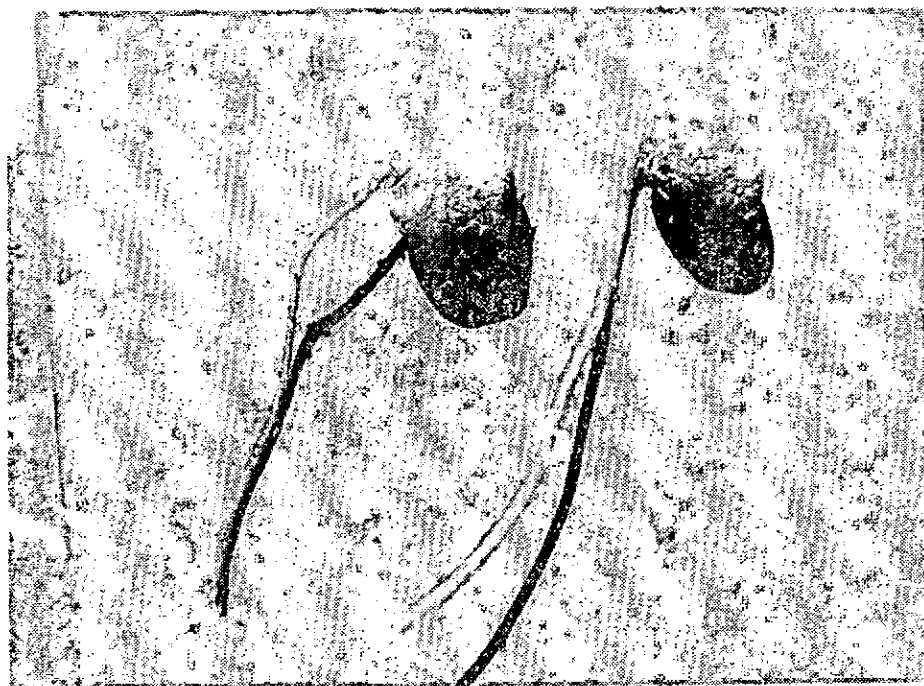
Con la finalidad de obtener un seguimiento de la técnica de introducción de este nuevo método de almacenamiento y adquirir respuestas a las interrogantes anteriormente planteadas y así recabar toda la información necesaria para conocer posibles perspectivas de cambio, se entra a la fase evaluativa de seguimiento, iniciándose con la recopilación de información desde la fase en que ya no interviene la asesoría técnica (representado en el diagrama por las líneas ^{/s/} dicontinuas), pasando por todas las fases en que participó el técnico y así llegar de nuevo a la fase de toma de decisiones del agricultor sobre qué hará con su semilla almacenada en la bodega rústica.

SECUENCIA DE FASES EN LA INTRODUCCION DE LA TECNICA DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE PAPA, Y SU EVALUACION

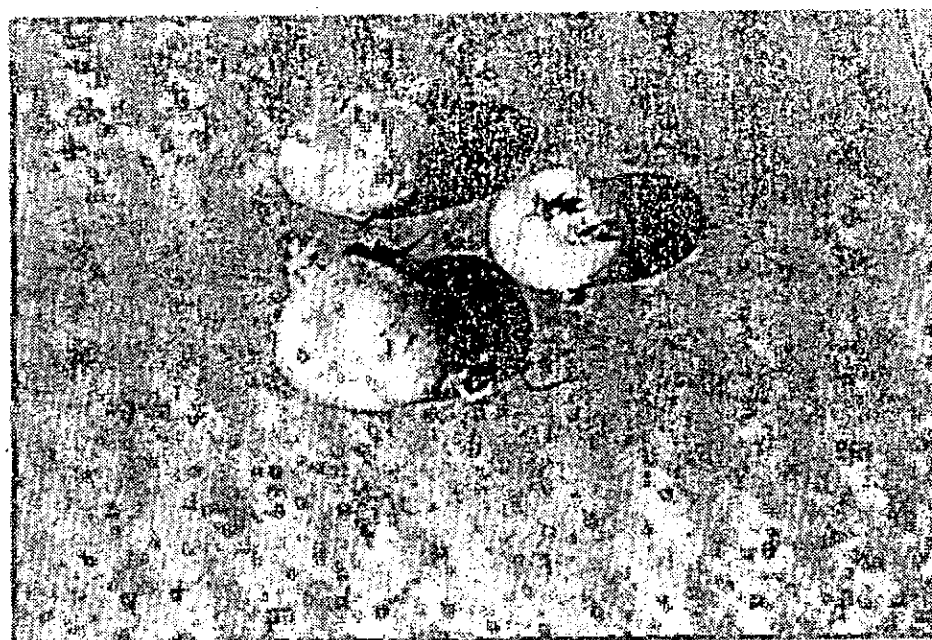




Sistema de almacenamiento de bodega rústica
para semilla de papa



Semilla de papa
proveniente de sistema tradicional de almacenamiento
presentando características inadecuadas



Semilla de papa
proveniente del sistema de almacenamiento en bodega rústica,
presentando características adecuadas

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

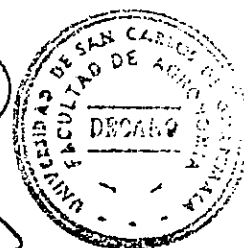
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

LIBRERIA CENTRAL
DEPOSITO
ON

"IMPRIMASE"



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O