

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"EVALUACION DEL ALMACENAMIENTO DE MANZANA (Malus communis L.),
A NIVEL COMERCIAL EN CONDICIONES DE UNA BODEGA DE CONSTRUCCION
RUSICA EN LABOR OVALLE 1983".



en el acto de su investidura como

INGENIERO AGRONOMO

en el grado académico de

LICENCIADO

EN CIENCIAS AGRICOLAS.

Guatemala, julio de 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(898)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado.

JUNTA DIRECTIVA

DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Oscar Leiva Ruano.
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO:	Prof. Heber Arana Quiñonez
VOCAL QUINTO:	Prof. Leonel A. Gómez

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Ricardo Miyares
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Waldemar Nufio
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Albizurez Palma

Quezaltenango, 16 de julio de 1984

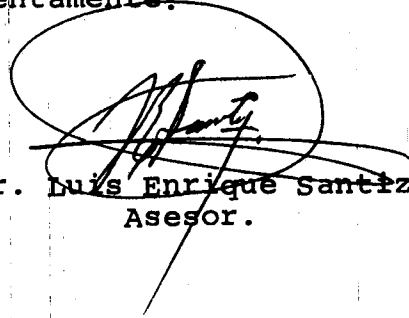
Ing. Agr. César Castañeda S.
Decano de la Facultad de Agronomía.
Universidad de San Carlos de Guatemala.
Ciudad.

Señor Decano:

Por medio de la presente, informo a usted que en cumplimiento a la designación que me hiciera esa Decanatura, he asesorado al estudiante BOANERGES ARIEL MALDONADO CALDERON; en su trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DEL ALMACENAMIENTO DE MANZANA (Malus communis L.), A NIVEL COMERCIAL EN CONDICIONES DE UNA BODEGA DE CONSTRUCCION RUSTICA EN LABOR OVALLE 1983".

Considero que este trabajo reúne las condiciones y características de un trabajo de investigación original, por lo que me permito recomendar su aprobación para que pueda publicarse.

Atentamente:

A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Luis Enrique Santizo Flores'.

Ing. Agr. Luis Enrique Santizo Flores
Asesor.

SEÑORES MIEMBROS DE LA
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA.

De conformidad con las normas establecidas en la ley --
orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo
el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis --
titulado: "EVALUACION DEL ALMACENAMIENTO DE MANZANA (Malus -
communis L.), A NIVEL COMERCIAL EN CONDICIONES DE UNA BODEGA
DE CONSTRUCCION RUSTICA EN LABOR OVALLE 1983".

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero --
Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias ---
Agrícolas y esperando que merezca su aprobación.

Atentamente:


Boanerges Ariel Maldonado Calderón.

ACTO QUE DEDICO

A MI PATRIA.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

A MIS PADRES:

JOSE MANUEL MALDONADO CASTILLO.

J. HERICELDA CALDERON DE MALDONADO.

A MIS HERMANOS:

LIC. JOSE MANUEL MALDONADO h.

LIC. OSIEL MALDONADO CALDERON.

PROFA. MAGDA MALDONADO DE DE LEON.

A LA FAMILIA RODAS REYNA:

ESPECIALMENTE A:

ELVIA REYNA, HUGO RODAS Y REGINALDA
RODAS.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE TRABAJO.

A LOS AGRICULTORES GUATEMALTECOS.

AGRADECIMIENTO

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

EN ESPECIAL

Al programa de frutales de la Estación Experimental "Labor - Ovalle" ICTA, Olintepéque, Quezaltenago y al Ingeniero Agrónomo Luis Enrique Santizo Flores por la asesoría, revisión - corrección y su valioso tiempo dedicado a la preparación del presente trabajo.

Los datos fueron recabados con la
utilización de recursos del Instituto
de Ciencias y Tecnología Agrícola
I.C.T.A. siendo los resultados
propiedad de dicha institución,
publicandose con la debida
autorización

INDICE

	Página
RESUMEN	-i-
INTRODUCCION	2
HIPOTESIS	3
OBJETIVOS	3
JUSTIFICACION	4
REVISION BIBLIOGRAFICA	5
MATERIALES Y METODOS	12
METODOLOGIA ESTADISTICA	13
TOMA DE DATOS	14
RESULTADOS Y DISCUSION	15
RESULTADOS DE LABORATORIO	23
PRUEBA ORGANOLEPTICA Y/O ACEPTABILIDAD	25
RESULTADOS ANALISIS ECONOMICOS	30
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1983 EN EL ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA	35
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION	36
PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1983 EN EL ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA A CAPACIDAD MAXIMA	38
RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION A CAPACIDAD MAXIMA	39
VALOR PRESENTE NETO	41
COSTO DE CONSTRUCCION DE UNA BODEGA RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO DE MANZANA	42
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFIA	46
APENDICE:	48
Grafica, cuadro y Planos.	

INDICE

LISTA DE CUADROS, GRAFICAS Y PLANOS

	Pagina
Cuadro No. 1 Rendimiento manzana variedad Wealthy	16
Cuadro No. 2 Rendimiento manzana variedad Jonathan	17
Cuadro No. 3 Rendimiento manzana variedad Winter Banana	18
Cuadro No. 4 Rendimiento Manzana variedad Gloria Mundi	19
Cuadro No. 5 Rendimiento total de las cuatro variedades	20
Cuadro No. 6 Análisis de varianza	21
Cuadro No. 7 prueba de Tukey	22
Cuadro No. 8 Análisis de Calidad, Materia Seca	23
Cuadro No. 9 Análisis de Calidad, Azúcares	23
Cuadro No. 10 Análisis de Calidad, pH	24
Cuadro No. 11 Datos en porcentaje, prueba organoléptica	26
Cuadro No. 12 Datos transformados segun formula $X + \sqrt{Y + 1}$ prueba organoléptica.	27
Cuadro No. 13 Analisis de varianza prueba organoléptica	28
Cuadro No. 14 prueba de Tukey	29
Cuadro No. 15 Analisis Economico de la manzana en época de cosecha y previo al almacenamiento	30
Cuadro No. 16 Transformación de resultados cuadros Nos. 1, 2, 3 y 4	31
Cuadro No. 17 Analisis economico de 3 Toneladas métricas de manzana en la época de cosecha	32
Cuadro No. 18 Analisis económico de la manzana en estudio en época de navidad y post almacenamiento rustico.	33
Cuadro No. 19 Analisis económico de Manzana en la época de Navidad y post almacenamiento rustico de 3 toneladas métricas.	34
Cuadro de Exportaciones de manzana realizadas a paises Centroamericanos en 1983	52

INDICE

	Pagina
Gráfica No. 1 Punto de Equilibrio para el año de 1983 en el almacenamiento rustico de manzana	37
Grafica No. 2 Punto de Equilibrio para el año de 1983 en el almacenamiento rustico de manzana a capacidad máxima	40
Grafica No. 3 Temperatura Máxima y minima fuera de la bodega y temperatura dentro de la bodega	49
Grafica No. 4 Temperatura a las 7:00 y 13:00 horas fuera de la bodega y temperatura dentro de la bodega	50
Grafica No. 5 Humedad relativa máxima y minima fuera de la bodega. Humedad relativa, dentro de la bodega	51
Planos	53

El presente trabajo tuvo como objetivo general almacenar manzana sin que bajara su calidad, en una bodega rustica, ahorrando energeticos y utilizando el frio nocturno ambiental, determinando precios óptimos de mercado. Para ello se determinó si las bajas temperaturas en "Labor Ovalle" en los meses de -- octubre a diciembre son adecuadas para almacenar y conservar manzana comercial por noventa días, y se evaluó la calidad de la fruta antes y después del almacenaje por medio de análisis de laboratorio y pruebas organolépticas y/o aceptabilidad. --- Además a los resultados obtenidos se le hicieron análisis económicos después del almacenamiento en la época navideña.

El trabajo se realizó en el valle de Olintepeque, Quezaltenango, estación Experimental "Labor Ovalle" del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. Para ello se utilizó una bodega de construcción rustica con cuatro ventanas a ras del suelo para ser abiertas durante la noche para captar el frio nocturno y cerrar durante el día. Se aplicó agua cada tres días al piso de la bodega para mantener alta la humedad relativa, y se usaron cajas de tiras de madera para su almacenamiento las cuales se colocaron en columnas. Se controló la temperatura y la humedad relativa por medio de un termohigrografo. Las variedades almacenadas fueron las siguientes: wealthy, jonathan, winter -- banana y gloria mundi, pesándose al inicio y al final del almacenamiento para determinar las pérdidas después de embodegadas. La manzana se sumergió con una mezcla de tecto y agua para evitar el ataque de enfermedades fungosas durante el almacenamiento. El diseño estadístico usado fue completamente al azar.

Los resultados son los siguientes:

- 1.- La variedad que menos pérdida reportó después de 77 días de almacenamiento fue la jonathan y la que mayor pérdida reportó fue la gloria mundi.
- 2.- Con los análisis de calidad se tuvieron incrementos en porcentajes de materia seca y azúcares y decremento en pH. La prueba organoléptica y/o aceptabilidad reportó a la variedad wealthy como la mejor.
- 3.- Los análisis económicos a capacidad máxima de la bodega, (tres toneladas métricas), da una T.M.R.C. de 3.797,. Un punto de equilibrio de \$ 757.31 equivalente a almacenar 40 cajas de 40 libras para ser vendidas a un precio promedio de \$ 19.26 cada caja, una rentabilidad del 84 % y el rendimiento sobre la inversión es pagado en 2 años.
- 4.- Las bajas temperaturas en "Labor Ovalle", son adecuadas para el almacenamiento de manzana, en forma rústica durante los meses de septiembre a diciembre, por lo tanto se acepta la hipótesis planteada en el trabajo.
- 5.- Estadísticamente existieron diferencias significativas al nivel del 5 % de probabilidad entre las variedades evaluadas comportándose mejor la jonathan, winter banana y wealthy.
- 6.- La calidad de la fruta al finalizar el almacenamiento de manzana se consideró buena, comportándose mejor la variedad wealthy en cuanto a olor, sabor, jugo, textura o compacidad.
- 7.- El almacenamiento rústico de manzana es una alternativa económica para el incremento del ingreso familiar neto del agricultor, ahorrándose construcciones sofisticadas y el consumo de energía eléctrica.

INTRODUCCION

Los fruticultores del altiplano guatemalteco, que se dedican a la siembra de manzana (Malus communis L.), afrontan problemas con la comercialización del producto, por no tener cuartos refrigerados para su almacenamiento, dando lugar a que los agricultores vendan su producción a bajos precios en la época de cosecha, que comprende los meses de julio a octubre aproximadamente. Este producto alcanza mejores precios y mayor demanda en la segunda quincena del mes de diciembre.

El presente estudio consistió en almacenar manzana a nivel comercial utilizando sistemas sencillos y prácticos, mediante la construcción de una bodega rústica y el aprovechamiento de las bajas temperaturas que predominan en los tres últimos meses del año. Actualmente la importación de manzana y otros productos frutícolas están cancelados según Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Acuerdo Gubernativo No. 1-83 de fecha 6 de enero de 1983 (16), el cual prohíbe dichas importaciones, las que se realizaban cuando la manzana obtiene mejores precios y mayor demanda, es necesario pues que nuestro fruticultor pueda surtir el mercado nacional de este producto para estos días, logrando un mejor precio tanto para el consumidor como para el productor. De esta manera también se logrará incentivar a otros pequeños y medianos fruticultores a sembrar variedades adecuadas en sus explotaciones e incrementar la producción frutícola caducifolia y diversificar los cultivos del altiplano occidental guatemalteco.

HIPOTESIS

Las bajas temperaturas en "Labor Ovalle" en los meses de octubre, noviembre y diciembre son adecuados para almacenar y conservar manzana comercial por noventa días, utilizando una bodega rustica.

OBJETIVOS

GENERAL:

Almacenar manzana sin que baje su calidad, en una bodega rustica, ahorrando energeticos y utilizando el frio nocturno ambiental con el propósito de lograr mejores precios en la venta de la fruta.

ESPECIFICOS:

Determinar si las bajas temperaturas en "Labor Ovalle" - en los meses de octubre a diciembre son adecuadas para almacenar y conservar manzana comercial por noventa días.

Determinar si existen diferencias estadísticamente en -- relación al total de fruta almacenada y la comercial al finalizar el almacenamiento.

Evaluar la calidad de la fruta antes del almacenaje y al finalizar, por medio de análisis de laboratorio y pruebas organolépticas y/o de aceptabilidad.

Análisis de residuos en la fruta del fungicida tecto después del almacenaje.

Realizar análisis económicos a los resultados obtenidos - después del almacenamiento en la época navideña.

JUSTIFICACION

Es necesario mejorar la calidad, presentación y tamaño de la manzana, tecnificando al pequeño y mediano agricultor-fruticultor para que pueda llenar los requisitos que exige el consumidor.

El mercado nacional ya no puede importar manzana cuando hay mayor demanda y mejores precios, por lo tanto es necesario que el fruticultor, esté en condiciones de ofrecer producto al consumidor en esta época, con la utilización de una bodega de construcción - rustica y lograr conservar su manzana para los días de mayor demanda, sus ingresos aumentarán considerablemente, con relación a que si la vende cuando sale el grueso de la producción a precios bajos. El desarrollo de la fruticultura decidua incrementara las exportaciones y por lo tanto un mayor ingreso de divisas por -- este concepto, ya que en el año de 1982 se exportaron 596,742 -- kilos de manzana con un valor de Q. 177,779.00 quetzales y una -- importación de 125,336 kilos con un valor de Q. 103,359.00 quetzales. En el año de 1983 se tiene asegurado que no habrá fuga de divisas por importaciones de este producto segun (16).

Si el fruticultor ofrece producto de mejor calidad, llenando las condiciones que se exigen en el mercado nacional e internacional, para los días de mayor demanda, su producto obtendrá -- mejores precios, aumentando de esta manera sus ingresos, mejorando la condición económica de él y su familia.

REVISION BIBLIOGRAFICA

Segun Edmond, Senn y Andrews (4) los locales no refrigerados tienen temperaturas no controladas mediante termostato, pero si -- influidas por la temperatura del aire exterior. Algunos de estos locales son contruidos especialmente, tienen paredes y puertas -- aisladas, ventanas debidamente espaciadas y pisos falsos. En el -- manejo de estos locales la ventilación es un factor esencial, la -- función de las ventanas inferiores es admitir aire fresco y oxígeno para la respiración y la función de las ventanas superiores es desalojar el calor de la respiración. Con este tipo de locales -- se pueden almacenar grandes cantidades de productos hortícolas.

Seymoor John (23) dice: No debe almacenarse fruta dañada, inmadura o pasada o aquella que carezca de pedúnculo. La temperatura ideal para el almacenamiento de manzana es de 4° C. Las heladas son tan nocivas como los calores excesivos. La ventilación debe ser buena pero no demasiado fuerte, no hay que permitir corrientes de aire, -- hay que evitar los lugares muy secos, si parece que el aire se seca, conviene rociar agua por el suelo. Los recintos de paredes -- gruesas y suelo de piedra, tierra o ladrillo son los mejores desvanes.

Santizo Flores L. E. (20) Reporta: Entre los factores limitantes, que el pequeño fruticultor-agricultor desconoce son las normas -- minimas del manejo, selección y clasificación de la fruta, no tiene las condiciones de almacenamiento rustico de la fruta, ya que no se ha generado tecnología en este aspecto.

Santizo Flores L. E. (21) Indica: que en 1982, el programa de frutales del ICTA continuó desarrollando trabajos sobre almacenamiento de manzana, utilizando una bodega de construcción rustica ---

localizada en Labor Ovalle, Olindepéque, donde se logró en 1981 conservar la fruta en condiciones aceptables hasta por un tiempo de 43 días. En 1982, la meta fue superada hasta 56 días de almacenamiento. Continúa (21) que el problema de los fruticultores - consiste en la carencia de tecnología adecuada para conservar los frutos en manejo post-cosecha y consecuentemente se ven obligados a vender su producto a precios muy bajos cuando la producción satura los mercados inmediatamente después de la recolección, el almacenamiento de manzana, reviste gran importancia para el pequeño y mediano agricultor-fruticultor, porque le permite retener la cosecha por un tiempo parcialmente prolongado.

Según De Ravel D'Esclapon G. y Bollot R. (19) Los frutos son organismos vivos. Sujetos por lo tanto a fenómenos biológicos, entre los cuales son los más importantes:

La Transpiración. Los frutos, ricos en agua, ceden parte de esta al medio ambiente, tanto más cuanto más seco y caliente sea el aire, la transpiración de los frutos almacenados se traduce en una pérdida de peso -las debidas a otras causas carecen de importancia en relación a la de agua-, y finalmente en un marchitamiento que perjudica a su buena presentación.

La higrometría de la atmósfera ambiente. Una atmósfera cercana a la saturación estará en equilibrio con la atmósfera de los frutos y tenderá a reducir las pérdidas de peso. De todas formas, una atmósfera demasiado húmeda favorece el desarrollo de hongos y de ciertas alteraciones.

(19) dice: El frío puede retrasar la maduración normal de los frutos, pero no puede mejorar su calidad.

Bandesa (7) En el catastro fruticola reporta para el departamento de Quezaltenango lo siguiente:

No. de Huertos.....	355
No. de Arboles.....	
En formación.....	33,168
En producción.....	38,370
Superficie en Ha.....	164.9
Producción en Kg.....	872,978

Estos datos fueron obtenidos en el año de 1978, por lo que actualmente se considera que los árboles en formación ya están produciendo por lo que se duplica la producción de dicho departamento.

(9) Reporta: Se puede almacenar fruta sin refrigeración por espacio de 1 a 2 meses en climas frios, utilizando bodegas frescas -- bien ventiladas y secas.

(10) Reporta para las temperaturas medias mensuales de la estación 13.14.3, Nombre: Labor Ovalle "A", Latitud 14° 52'; Elevación: -- 2,400 mts. durante 11 años comprendidos de 1973 a 1983 de la siguiente manera:

	<u>OCTUBRE</u>		<u>NOVIEMBRE</u>		<u>DICIEMBRE</u>	
	<u>Máxima</u>	<u>Mínima</u>	<u>Máxima</u>	<u>Mínima</u>	<u>Máxima</u>	<u>Mínima</u>
1973	22.5	03.8	22.6	00.3	22.6	-06.0
1974	22.4	-00.2	23.4	-01.0	23.8	-07.7
1975	21.7	04.7	22.6	-03.3	23.2	-03.2
1976	23.4	00.0	26.0	-04.5	25.4	-06.6
1977	24.2	01.9	24.0	-01.8	24.5	-03.0
1978	23.0	-01.7	23.4	00.2	23.5	-07.5
1979	24.4	01.5	24.2	-01.0	23.8	-06.5

1980	23.5	02.8	23.4	00.8	24.2	-06.8
1981	22.5	05.0	24.2	-02.0	24.5	-03.2
1982	22.7	-00.2	23.6	-01.8	24.0	-08.5
1983	23.5	01.2	23.8	00.5	24.5	-05.2

Como se puede apreciar en el cuadro las temperaturas mínimas se --- pueden aprovechar para lograr almacenar manzana durante estos tres meses en una bodega de construcción rústica. Teniendo una temperatura máxima de 26° C. y una mínima de -08,5° C. durante estos 11 -- años.

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, con fecha 6 de enero de 1983 (16) Acuerda: Artículo 1o. Se prohíbe la importación de manzana, pera y uva fresca con la finalidad de proteger la producción nacional, en tanto se establecen los mecanismos para competir en el mercado nacional y extranjero.

Artículo 2o. Las Instituciones del Sector Público Agropecuario y de Alimentación quedan obligados a brindar toda clase de asistencia a los planes y programas orientados a incrementar y mejorar la producción e impulsar a personas y entidades legalmente organizadas para que instalen y mantengan por su cuenta cámaras frigoríficas, - para la adecuada industrialización y comercialización de la fruta nacional.

(19) Reporta el Procedimiento "Marcellin" el cual se basa en un principio relativamente simple: consiste en impedir que los frutos maduren envolviéndolos en saquitos o bolsas especiales de polietileno, - bolsas que se almacenan en condiciones de temperatura prácticamente normales, antes de la venta, el productor cuida de abrir y perforar las bolsas para que los frutos lleguen a la madurez, tanto desde el

punto de vista gustativo como del de su presentación y color. Los intercambios respiratorios entre el saquito o bolsa y la atmósfera exterior se efectúan a través del polietileno, sirviendo este de catalizador.

Duarte Beza Carlos (3), Indica: que la temperatura y la humedad son los factores más importantes y cuyo control es indispensable por los efectos que ejercen sobre el proceso de maduración y transpiración de las variedades. Los frutos deben almacenarse a las 24 horas siguientes a su recolección para evitar, en parte, la deshidratación por efectos del medio ambiente, la temperatura no deberá ser tan alta como para acortar el período de conservación de los frutos, ni tan baja que cause el congelamiento de los tejidos, los requerimientos pueden ser distintos de acuerdo a la variedad.

(17) Reporta: Los fumigantes de uso común para el control de diversas plagas de insectos que atacan productos almacenados, son básicamente no selectivos en sus efectos fitotóxicos. Para evitar que se dañe la semilla almacenada se requiere un control preciso de la dosificación, tiempo de exposición y temperatura durante la fumigación. Cuando se tiene este control adecuado, los pesticidas causan poco o ningún daño al fruto, los cuales pueden afectar en varias formas el sabor de la fruta y las hortalizas por ejemplo, el sabor natural se puede mejorar debido a la intromisión en el metabolismo normal del fruto y en otros casos, se pueden producir sabores indeseables. Lamónarca F. (12) Indica: Para ciertas frutas, como la pera y manzana puede complementarse el proceso de maduración en el almacén si han sido recolectadas en pleno invierno. Por lo común debemos distinguir la maduración fisiológica del fruto y la comercial. La fisiológica corresponde al máximo desarrollo, que debido a su total

estado de madurez tiende a caer o desprenderse del árbol. Maduración comercial es cuando el fruto, por su grado de madurez, resiste la manipulación, embalaje y transporte.

De Ravel D'Esclapon D. (18) Reporta para las variedades americanas - lo siguiente, en valor comercial.

"Double Red Delicious": tiene un valor comercial cierto, incluso - excelente, debido tanto a su bella presentación y sabor, como a su resistencia al transporte. Se mantiene bien en cámara fría.

Jonathan: muy mediano, por su mala conservación en cámara fría, aun cuando soporta muy bien los transportes, fruto muy buscado para la fabricación de jugos. Es una variedad que conviene en zonas muy -- frias ya que tanto el fruto como el árbol resisten bien las bajas - temperaturas.

Red Delicious: mediano, a pesar de resistir bien los transportes y conservarse al frío. Es especialmente su falta de colorido lo que constituye el mayor impedimento para comercializar esta variedad.

Wealthy: bastante mediocre, ya que no resiste bien el transporte ni la conservación en cámara frigorífica, aunque esté bien de color es una variedad precoz, de la cual se cultiva un híbrido june wealthy, que parece más interesante, aunque da frutos demasiado pequeños. --

Winter Banana: mediano a pesar de que soporta bien el transporte y - se conserva bastante bien al frío. Su delicada epidermis la hace -- sensible a las manipulaciones.

López Lorenzo Venancio (14) Indica: Como regla general, las variedades que maduran muy temprano no se conservan durante largo tiempo y deben consumirse rápidamente. Sin embargo, aquellas variedades que maduran más tarde, en la temporada, normalmente se conservan durante

más tiempo, dependiendo de la variedad, condiciones en que fueron cultivadas y de las características del almacenamiento. Las manzanas deben recolectarse solamente cuando estén bien maduras, es decir, cuando el peciolo se parte fácilmente. Deben almacenarse solamente las frutas sanas; todas las frutas que tienen algún -- signo de golpe, marcas de costras o hendiduras, picotazos de pájaros, pedúnculos anormales o cualquier otro defecto deben dedicarse a consumo rápido; las manzanas deben manipularse suave e -- individualmente, por ejemplo, nunca deben echarse de la caja al -- suelo o al estante.

Continua (14) El almacenamiento ideal es un local oscuro, frío y ligeramente húmedo. Es posible, si se mantiene la temperatura y la humedad casi constantes, eliminar las enfermedades e impedir -- que se arruguen. Una temperatura de alrededor de 2-4° C es apropiada para las manzanas. No son necesarios almacenes preparados especialmente y puede usarse cualquier lugar frío y oscuro como -- una bodega, preferentemente con piso de tierra, ladrillo o cemento; puede resultar necesario humedecer el suelo para mantener la atmósfera húmeda y debe tener buena ventilación. Es muy impor--- tante protegerlo de ratas y ratones. Cada fruta debe envolverse separadamente para hacer más lento el proceso de maduración.

Almacenamiento en Bandejas: si es posible, la fruta debe almacenarse, en bandejas, parrillas o cajas y aun en el suelo. Las cajas o cestas pueden colocarse unas encima de otras siempre y cuando circule aire por debajo y entre los costados.

Almacenamiento en Pilas: Si el espacio disponible es limitado y -- hay una cantidad grande de fruta que guardar, puede ser necesario apilarla en capas para formar un montón no debe exceder de 45 a -- 60 cm. de lo contrario será difícil el examen y la selección.

MATERIALES Y METODOS

A) Descripción del área:

La presente evaluación se llevó a cabo en el Centro de Producción del Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola ICTA, Región I, "Labor Ovalle", Municipio de Olintepeque, - Quezaltenango, a una altura de 2,400 m.s.n.m. el cual cubre una extensión de 163 Km.² y se encuentra localizado entre - los 14° 05' y 14° 55' de latitud norte. 91° 30' y 90° 40' - longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich. Con condiciones ecológicas según Holdrige (2), la zona está clasificada como bosque muy humedo bajo sub-tropical (BMH-MB), y una precipitación de 900 mm. anuales.

B) Descripción del Trabajo:

- 1) Bodega: Se utilizó una bodega rústica construida con materiales de la zona, con cimiento de piedra, paredes de ado-be con 4 ventanas localizadas en la parte inferior en dos costados, a ras del suelo y de 0.6 m. x 0.6 m. techo de -- madera de rechazo (lepas o costillas), lodo y tejas de --- barro, con volumen de 3 m. x 4 m. x 2 m. y una capacidad - máxima de 3 toneladas métricas. (ver planos).
- 2) Cajas: Las frutas se colocaron en cajas construidas con tiras de madera, con capacidad de 15.9 Kg. (35 libras).
- 3) Termohigrografo: Se colocó en la parte alta y en el centro de la bodega, para el registro de la humedad relativa y temperatura, cambiando la hoja cuadrícula cada 8 días.
- 4) Variedades: Se almacenaron las variedades de manzana siguientes: Winter Banana, Wealthy, Jonathan y Gloria Mundi. Cultivadas en la labor "San José Casablanca" ubicada en el barrio Garibaldi de Quezaltenango.

- 5) Balanzas: Se utilizaron para pesar el fruto antes y después - del almacenamiento y determinar las pérdidas en el transcurso de los días de almacenamiento.
- 6) Tecto: (Thiabendazole 2 (4 Thiazol) benzimidazole al 60%) se utilizó para prevenir el ataque de enfermedades fungosas.
- 7) Valde: Se utilizó para realizar la mezcla de tecto y agua, -- para sumergir el fruto en dicha mezcla.
- 8) Canastos de Plástico: Se colocaron los frutos en canastos especiales para que no sufran deterioro, al sumergirse en la -- mezcla.

C) Manejo del Almacenamiento Rustico de Manzana:

- 1) Clasificación de la fruta.
- 2) Aplicación de tecto, 20 gramos de ingrediente activo por 20 - litros de agua. (1 gramo de i.a./litro de agua).
- 3) Cada tres días se aplicó agua en el piso de la bodega para -- mantener alta la humedad relativa.

D) METODOLOGIA ESTADISTICA:

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 4 tratamientos y diferente número de observaciones.

$$Y_{ij} = M + T_i + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3 \text{ y } 4.$$

$$j = 1, 2, 3, 4, \dots\dots\dots 71$$

Y_{ij} = Variable respuesta en la ij-esima unidad experimental.

M = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del i-esimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij-esima unidad -- experimental.

t = No. de tratamientos.

r = No. de repeticiones.

1.- TOMA DE DATOS:

1.1 ANTES Y DESPUES DEL ALMACENAMIENTO:

- a) Pesos Iniciales.
- b) Pesos Finales.
- c) Análisis de calidad al inicio del almacenamiento en el laboratorio del INCAP.
- d) Análisis de calidad al final del almacenamiento en el laboratorio del INCAP.
- e) Análisis de laboratorio al final del almacenaje, para residuos de tecto.
- f) Precios al inicio del almacenamiento.
- g) Precios al final del almacenamiento.
- h) Registro de temperatura y humedad relativa, durante el almacenamiento (con termohigrografo).
- i) Fruta no comercial (rechazo) por pérdidas en el almacenamiento por hongos y otras pérdidas.
- j) Evaluación organoléptica.

1.2 DEL ANALISIS ECONOMICO:

El grueso de la producción de manzana se realiza en los meses de julio, agosto y septiembre, la oferta es mayor y la demanda poca por lo tanto los precios del producto son bajos, es necesario entonces realizar estudios que determinen:

- 1) Precios durante los meses en que la fruta es barata.
- 2) Precios durante la segunda quincena de diciembre en que hay mayor demanda y mejor precio.
- 3) Realizar un análisis sobre tasa máxima de retorno al capital variable, incluyendo el costo total del almacenamiento rustico de la fruta, rentabilidad, punto de equilibrio y rendimiento sobre la inversión.-

RESULTADOS Y DISCUSION:

A continuación se presentan los resultados obtenidos al final del almacenamiento de las variedades evaluadas, reportándose el -- peso final almacenado de fruta y pérdidas de fruto debido a varios factores de cada una de las variedades. Asi mismo en cada cuadro se indica en kilogramos y porcentaje los resultados obtenidos por variedad.

Seguidamente los análisis estadísticos, resultados de los - laboratorios de INCAP y de residuos de tecto. con el propósito - de determinar la calidad del producto final almacenado y la aceptabilidad de la fruta, se reportan los resultados obtenidos en la prueba organoléptica.

Finalmente el análisis económico de la fruta evaluada en --- cuanto a rentabilidad, tasa marginal de retorno al capital, punto de equilibrio y rendimiento sobre la inversión, en cuanto a la -- fruta almacenada durante el estudio y ajuste a capacidad máxima - de la bodega.-

I. RESULTADOS FINALES DEL AMACENAMIENTO

CUADRO No. 1

VARIEDAD DE MANZANA: WEALTHY.

ALMACENADA EN UNA BODEGA DE CONSTRUCCION RUSTICA.

LOCALIDAD: LABOR OVALLE.

INICIO ALMACENAMIENTO: 30/9/83

FINAL ALMACENAMIENTO: 15/12/83

TIEMPO DEL ALMACENAJE: 77 DIAS.-

CAJA NO.	PESO INICIAL	PESO FINAL		P E R D I D A S					
				DE AGUA		NO CONTROLADA *		TOTAL	
				Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Caja No. 1	15.9	14.240	89.6	1.650	10.4	--	--	1.650	10.4
Caja No. 2	15.9	13.975	87.9	1.675	10.5	0.250	1.6	1.925	12.1
Caja No. 3	15.9	14.400	90.6	1.500	9.4	--	--	1.500	9.4
Caja No. 4	15.9	14.479	91.1	1.421	8.9	--	--	1.421	8.9
Caja No. 5	15.9	14.500	91.2	1.300	8.2	0.100	0.6	1.400	8.8
Caja No. 6	15.9	13.979	87.9	1.446	9.1	0.475	3.0	1.921	12.1
Caja No. 7	15.9	14.500	91.2	1.075	6.8	0.325	2.0	1.400	8.8
Caja No. 8	15.9	13.426	84.4	1.724	10.9	0.750	4.7	2.474	15.6
Caja No. 9	15.9	14.300	90.0	1.600	10.0	---	--	1.600	10.0
Caja No. 10	15.9	14.250	89.6	1.650	10.4	---	--	1.650	10.4
Caja No. 11	15.9	14.151	89.0	1.424	9.0	0.325	2.0	1.749	11.0
Caja No. 12	15.9	14.425	90.7	1.400	8.8	0.075	0.5	1.475	9.3
Caja No. 13	15.9	13.900	87.4	1.625	10.2	0.375	2.4	2.000	12.6
Caja No. 14	15.9	14.034	88.3	1.766	11.1	0.100	0.6	1.866	11.7
Caja No. 15	15.9	13.737	86.4	1.638	10.3	0.525	3.3	2.163	13.6
Caja No. 16	15.9	14.200	89.3	1.625	10.2	0.075	0.5	1.700	10.7
Caja No. 17	15.9	14.225	89.4	1.600	10.1	0.075	0.5	1.675	10.6
Caja No. 18	15.9	14.425	91.0	1.425	9.0	---	--	1.425	9.0
Caja No. 19	15.9	14.151	89.0	1.424	9.0	0.325	2.0	1.749	11.0
Caja No. 20	15.9	14.525	91.3	1.375	8.7	---	--	1.375	8.7
Caja No. 21	15.9	13.225	83.2	1.575	9.9	1.100	6.9	2.675	16.8
Caja No. 22	15.9	13.000	81.8	1.500	9.4	1.400	8.8	2.900	18.2
Caja No. 23	15.9	13.375	84.1	0.475	3.0	2.050	12.9	2.525	15.9
Caja No. 24	15.9	14.400	84.3	1.750	11.0	0.750	4.7	2.500	15.7
Caja No. 25	15.9	13.828	87.0	1.400	8.8	0.675	4.2	2.075	13.0
Caja No. 26	15.9	13.700	86.2	1.500	9.4	0.700	4.4	2.200	13.8
TOTALES:	413.4	364.407	88.2	38.543	9.3	10.450	2.5	49.993	11.8

* perdidas posiblemente debido al manipuleo y/o manejo de la fruta al cosecharse y al almacenarse, y a factores no controlables.

Se observa que el porcentaje final de fruta comercial almacenada es el 88.2 %, y que la pérdida total llega al 11.8 %, incluyendo las - perdidas de agua y por manipuleo.

CUADRO No. 2

VARIEDAD DE MANZANA: JONATHAN.

ALMACENADA EN UNA BODEGA DE CONSTRUCCION RUSTICA.

LOCALIDAD: LABOR OVALLE.

INICIO ALMACENAMIENTO: 30/9/83

FINAL ALMACENAMIENTO: 15/12/83

CAJA NO.	PESO INICIAL	PESO FINAL		P E R D I D A S					
				DE AGUA		NO CONTROLADA *		TOTAL	
				Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Caja No. 1	15.9	14.512	91.3	1.038	6.5	0.350	2.2	1.388	8.7
Caja No. 2	15.9	14.450	90.9	1.275	8.0	0.175	1.1	1.450	9.1
Caja No. 3	15.9	14.250	89.6	1.475	9.3	0.175	1.1	1.650	10.4
Caja No. 4	15.9	14.400	90.6	1.325	8.3	0.175	1.1	1.500	9.4
Caja No. 5	15.9	14.400	90.6	1.325	8.3	0.175	1.1	1.500	9.4
Caja No. 6	15.9	14.585	91.8	1.240	7.8	0.075	0.5	1.315	8.2
Caja No. 7	15.9	14.973	94.2	0.927	5.8	---	--	0.927	5.8
Caja No. 8	15.9	14.575	91.7	1.245	7.8	0.080	0.5	1.325	8.3
Caja No. 9	15.9	14.450	90.9	1.275	8.0	0.175	1.1	1.450	9.1
Caja No. 10	15.9	14.498	91.2	1.277	8.0	0.125	0.8	1.402	8.8
Caja No. 11	15.9	14.800	93.1	1.100	6.9	---	--	1.100	6.9
Caja No. 12	15.9	14.639	92.1	1.188	7.4	0.075	0.5	1.263	7.9
Caja No. 13	15.9	14.830	93.3	0.945	5.9	0.125	0.8	1.070	6.7
Caja No. 14	15.9	14.625	92.0	1.250	7.8	0.025	0.2	1.275	8.0
Caja No. 15	15.9	14.575	91.7	1.150	7.2	0.175	1.1	1.325	8.3
Caja No. 16	15.9	14.775	93.0	1.100	6.8	0.025	0.2	1.125	7.0
Caja No. 17	15.9	14.700	92.5	1.100	6.8	0.100	0.7	1.200	7.5
Caja No. 18	15.9	14.625	92.0	1.200	7.5	0.075	0.5	1.275	8.0
Caja No. 19	15.9	14.750	92.8	1.075	6.7	0.075	0.5	1.150	7.2
Caja No. 20	15.9	14.325	90.1	1.250	7.9	0.325	2.0	1.575	9.9
Caja No. 21	15.9	14.575	91.7	1.075	6.7	0.250	1.6	1.325	8.3
Caja No. 22	15.9	14.875	93.5	1.025	6.5	---	--	1.025	6.5
TOTALES	349.8	321.185	91.8	25.860	7.4	2.755	0.8	28.615	8.2

*. Perdas posiblemente debido al manipuleo y/o manejo de la fruta al cosecharse y al almacenarse, y a factores no controlables.

Se observa que el porcentaje de fruta comercial almacenada llega al 91.8 % y que la perdida total llega al 8.2 % incluyendo las - perdidas de agua y por el manipuleo.

CUADRO NO. 3

VARIEDAD DE MANZANA: WINTER BANANA.
 ALMACENADA EN UNA BODEGA DE CONSTRUCCION RUSTICA.
 LOCALIDAD LABOR OVALLE.
 INICIO ALMACENAMIENTO: 30/9/83 FINAL ALMACENAMIENTO: 15/12/83
 TIEMPO DE ALMACENAJE: 77 DIAS.

CAJA No.	PESO INICIAL	PESO FINAL		P E R D I D A S					
				DE AGUA		NO CONTROLADA *		TOTAL	
				Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Caja No. 1	15.9	14.928	93.9	0.847	5.3	0.125	0.8	0.972	6.1
Caja No. 2	15.9	14.737	92.7	1.163	7.3	---	--	1.163	7.3
Caja No. 3	15.9	14.704	92.5	1.146	7.2	0.050	0.3	1.196	7.5
Caja No. 4	15.9	14.473	91.0	1.427	9.0	---	---	1.427	9.0
Caja No. 5	15.9	14.905	93.7	0.970	6.1	0.025	0.2	0.995	6.3
Caja No. 6	15.9	13.650	85.8	1.950	12.2	0.300	1.9	2.250	14.1
Caja No. 7	15.9	14.149	89.3	1.381	8.7	0.325	2.0	1.706	10.7
Caja No. 8	15.9	14.119	88.8	1.506	9.5	0.275	1.7	1.781	11.2
Caja No. 9	15.9	14.450	90.9	1.275	8.0	0.175	1.1	1.450	9.1
Caja No. 10	15.9	14.725	92.6	1.075	6.7	0.100	0.6	1.175	7.4
Caja No. 11	15.9	14.100	88.7	1.300	8.2	0.500	3.1	1.800	11.3
Caja No. 12	15.9	14.625	91.9	0.650	4.1	0.625	3.9	1.275	8.0
Caja No. 13	15.9	14.625	91.9	1.000	6.3	0.275	1.7	1.275	8.0
Caja No. 14	15.9	13.850	87.1	1.075	6.8	0.975	6.1	2.050	12.9
TOTALES	222.6	202.085	90.8	16.765	7.5	3.750	1.7	20.515	9.2

* pérdidas posiblemente debido al manipuleo y/o manejo de la fruta al cosecharse y al almacenarse, y a factores no controlables.

Se observa que el porcentaje final de fruta comercial almacenada llega al 90.8 % y que la pérdida total llega al 9.2 % incluyendo las pérdidas de agua y manipuleo.

CUADRO No. 4

VARIEDAD DE MANZANA: GLORIA MUNDI.

ALMACENADA EN UNA BODEGA DE CONSTRUCCION RUSTICA.

LOCALIDAD: LABOR OVALLE.

INICIO ALMACENAMIENTO: 30/9/83

FINAL ALMACENAMIENTO: 15/12/83

TIEMPO DE ALMACENAJE: 77 DIAS.

CAJA No.	PESO INICIAL	PESO FINAL		P E R D I D A S					
				DE AGUA		NO CONTROLADAS *		TOTAL	
	Kg.	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Caja No. 1	15.9	13.437	84.5	0.788	5.0	1.675	10.5	2.463	15.5
Caja No. 2	15.9	11.550	72.6	1.125	7.1	3.225	20.3	4.350	27.4
Caja No. 3	15.9	12.943	81.4	0.832	5.2	2.125	13.4	2.957	18.6
Caja No. 4	15.9	11.854	74.5	0.996	6.3	3.050	19.2	4.046	25.5
Caja No. 5	15.9	12.850	80.8	0.950	6.0	2.100	13.2	3.050	19.2
Caja No. 6	15.9	12.700	79.9	0.925	5.8	2.275	14.3	3.200	20.1
Caja No. 7	15.9	12.900	81.1	1.125	7.1	1.875	11.7	3.000	18.9
Caja No. 8	15.9	11.405	71.1	1.095	6.9	3.400	21.4	4.495	28.3
Caja No. 9	15.9	14.704	92.5	0.996	6.3	0.200	1.2	1.196	7.5
Caja No. 10	11.725	10.697	91.2	0.753	6.4	0.275	2.3	1.028	8.8
TOTALES	154.825	125.040	80.8	9.585	6.2	20.200	13.0	29.785	19.2

* Perdidas posiblemente debido al manipuleo y/o manejo de la fruta al cosecharse y al almacenarse, y a factores no controlables.

Se observa que el porcentaje final de fruta comercial almacenada llega al 80.8 % y que la perdida total llega al 19.2 % incluyendo las perdidas de agua y por manipuleo.

La observación numero 10 de la variedad gloria mundi, se desprecia para los analisis estadisticos, ya que no se logro el peso de las muestras. Para los analisis economicos del estudio, esta --- observación si se tomo en cuenta.

CUADRO No. 5

TOTAL DE RESULTADOS DEL ALMACENAMIENTO RUSTICO

VARIEDAD	PESO INICIAL	PESO FINAL		P E R D I D A S					
				DE AGUA		NO CONTROLABLE		TOTAL	
	Kg.	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Wealthy	413.40	364.407	88.20	38.543	9.20	10.450	2.50	48.993	11.80
Jonathan	349.80	321.185	91.80	25.860	7.40	2.755	0.80	28.615	8.20
Winter Banana	222.60	202.085	90.80	16.765	7.50	3.750	1.70	20.515	9.20
Gloria Mundi	154.825	125.040	80.80	9.585	6.20	20.200	13.00	29.785	19.20
TOTALES:	1,140.625	1,012.717	88.79	90.753	7.96	37.155	3.25	127.908	11.21

Como se observa en el cuadro anterior la variedad wealthy, fué la que en mayor cantidad se almacenó, ya que cuando se realizó el corte fué la más productora.

Despues de 77 días de almacenamiento de las cuatro variedades, hubo una merma, descompuesta de la siguiente forma: Del total almacenado se perdieron 90.753 Kg; equivalente al 7.96 % - de agua contenida en el fruto. Por manipuleo y/o mal manejo se perdio 37.155 Kg; equivalente al 3.25 %; teniendo un total de pérdidas de 127.908 Kg. equivalente al 11.21 %. quedando la cantidad de 1,012.717 Kg. equivalente al 88.79 % de fruta comercial para la venta en época navideña.

CUADRO No. 6

ANALISIS DE VARIANZA:

Se utilizo un diseño completamente al azar, con los datos de --
los pesos finales, según cuadros numeros 1, 2, 3 y 4.--

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS.	f c.	f t 0.05
Tratamientos	3	24.770	8.257	34.83	3.74
Error	67	15.883	0.237	--	--
Total	70	40.653	--		

C. V. = 3.49

El análisis estadístico de los pesos finales abtenidos en el --
experimento, muestra significancia a un nivel del 5 % de probabilidad.

El coeficiente de variación reportado es de 3.49 % lo cual nos --
indica que el experimento fué conducido adecuadamente.

CUADRO No. 7

PRUEBA DE TUKEY:

$$W = q (t \times G. L. \text{ error}) \sqrt{S_{\bar{x}}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\text{C. M. error}}{r}} = \sqrt{\frac{0.237}{26}} = 0.0955$$

$$0.0955 \times 3.74 = 0.357 \quad \text{COMPARADOR.}$$

VARIEDADES		JONATHAN	WINTER BANANA	WEALTHY	GLORIA MUNDI
		14.599	14.435	14.013	12.704
Gloria Mundi	12.704	1.895 *	1.731 *	1.309 *	---
Wealthy	14.013	0.586 *	0.422 *	---	
Winter Banana	14.435	0.164 NS	---		
Jonathan	14.599	---			

TRATAMIENTOS	MEDIAS
Jonathan	14.599 a
Winter Banana	14.435 a
Wealthy	14.013 a
Gloria Mundi	12.704 b

Estadísticamente después de haber efectuado la prueba de -- Tukey se puede observar que las variedades, jonathan, winter banana y wealthy mostraron un comportamiento similar en cuanto a -- la variable peso final. La variedad gloria mundi fue la que se comporto diferente a las otras variedades del estudio.

II. RESULTADOS DE LABORATORIO:

II. 1 ANALISIS DE CALIDAD

Los resultados obtenidos en el laboratorio del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá INCAP. Al inicio y al final del almacenamiento para materia seca, azúcares y pH, reportaron los siguientes datos:

CUADRO No. 8

MATERIA SECA

Manzana Variedad	Inicio del Almacenamiento 30/9/83 En %	Final del Almacenamiento 15/12/83 En %	Diferencia en %
Wealthy	18.35	15.90	2.45
Jonathan	16.75	13.70	3.05
Gloria Mundi	16.40	12.40	4.00
Winter Banana	18.25	13.60	4.65

Para Materia Seca, la variedad wealthy reportó la menor pérdida y la que mayor pérdida reportó fue la variedad winter banana.

CUADRO No. 9

AZUCARES

Manzana Variedad	Inicio del Almacenamiento 30/9/83 En %	Final del Almacenamiento 15/12/83 En %	Diferencia En %
Wealthy	12.59	9.73	2.86
Jonathan	12.44	9.74	2.70
Gloria Mundi	13.60	8.97	4.73
Winter Banana	13.38	9.71	3.67

Con relacion al azúcar la variedad que menos perdio fue la jonathan y la que mas pérdida reporto fue la gloria mundi.

CUADRO No. 10

pH

Manzana Variedad	Inicio del Almacenamiento 30/9/83 En %	Final del Almacenamiento 15/12/83 En %	Diferencia En %
Wealthy	3.2	3.65	0.45
Jonathan	3.3	3.60	0.30
Gloria Mundi	3.1	3.60	0.50
Winter Banana	3.2	3.60	0.40

El análisis de pH reportó un incremento para la variedad --
gloria mundi mayor y un menor incremento para la variedad jonathan.

2. PRUEBA ORGANOLEPTICA Y/O DE ACEPTABILIDAD

Para la determinación de la aceptabilidad de la manzana almacenada en la bodega rustica, se procedió a pasar un test al finalizar el estudio, con el objeto de determinar que variedad tiene las mejores características en cuanto a: olor, jugo, sabor, compacidad y calidad en general, evaluándose las cuatro variedades almacenadas en la bodega y tomándose dos comparadores de las variedades -- winter banana y gloria mundi, producidas y embodegadas en frigorífico en labor xela, kilometro 205 carretera a San Marcos.

La prueba se realizó con 30 personas, entre las cuales se --- contaban técnicos del proyecto de frutales de Digesa, técnicos de ICTA y fruticultores del altiplano

Se procedió a proporcionarles a las personas trocitos de manzana con cáscara, identificados con un número, indicándoles que --- después de cada prueba se enjuagaran con agua pura, calificando --- cada una de las muestras de 20 a 100 puntos de acuerdo al gusto.

Para que los datos aportados por las personas fueran estudiados estadísticamente, se procedió a realizar un análisis de vari--- anza, utilizando un deseno completamente al azar con 6 tratamien--- tos y 30 observaciones (personas), y los datos obtenidos fueron --- transformados a la formula siguiente: $X = \sqrt{Y + 1}$.

CUADRO No. 11

DATOS EN PORCENTAJE

OBSERVACION	A	B	C	D	E	F
1	68	64	72	64	40	48
2	64	60	60	68	60	64
3	64	72	68	56	60	64
4	72	76	72	68	64	76
5	56	52	68	56	72	60
6	68	68	64	68	60	52
7	72	72	60	72	64	60
8	68	76	64	64	60	56
9	72	52	52	44	56	44
10	72	64	72	72	68	80
11	40	68	76	64	72	60
12	56	52	72	60	80	56
13	40	48	80	84	80	44
14	60	44	60	56	64	52
15	68	64	56	68	56	48
16	80	60	68	68	80	52
17	52	56	64	44	64	44
18	60	60	68	60	68	56
19	80	56	64	76	64	76
20	52	56	60	88	56	52
21	52	44	40	36	60	28
22	60	44	40	44	68	28
23	44	44	44	60	60	76
24	68	52	60	52	68	60
25	68	60	56	68	72	60
26	72	48	44	32	84	44
27	52	56	48	44	72	60
28	76	36	72	48	80	48
29	60	52	48	60	68	48
30	55	70	45	60	60	55

A = Gloria mundi, labor xela.

B = Winter banana.

C = Winter banana, labor xela.

D = Jonathan.

E = Wealthy.

F = Gloria mundi.

CUADRO No. 12

DATOS TRANSFORMADOS SEGUN FORMULA $X = \sqrt{Y + 1}$

OBSERVACIONES	A	B	C	D	E	F
1	8.31	8.06	8.54	8.06	6.40	7.00
2	8.06	7.81	7.81	8.31	7.81	8.06
3	8.06	8.54	8.31	7.55	7.81	8.06
4	8.54	8.77	8.54	8.31	8.06	8.77
5	7.55	7.28	8.31	7.55	8.54	8.81
6	8.31	8.31	8.06	8.31	7.81	7.28
7	8.54	8.54	7.81	8.54	8.06	7.81
8	8.31	8.77	8.06	8.06	7.81	7.55
9	8.54	7.28	7.28	6.71	7.55	6.71
10	8.54	8.06	8.54	8.54	8.31	9.00
11	6.40	8.31	7.77	8.06	8.54	7.81
12	7.55	7.28	8.54	7.81	9.00	7.55
13	6.40	7.00	9.00	9.22	9.00	6.71
14	7.81	6.71	7.81	7.55	8.06	7.28
15	8.31	8.06	7.55	8.31	7.55	7.00
16	9.00	7.81	8.31	8.31	9.00	7.28
17	7.28	7.55	8.06	6.71	8.06	6.71
18	7.81	7.81	8.31	7.81	8.31	7.55
19	9.00	7.55	8.06	8.77	8.06	8.77
20	7.28	7.55	7.81	9.43	7.55	7.28
21	7.28	6.71	6.40	6.08	7.81	5.39
22	7.81	6.71	6.40	8.71	8.31	5.39
23	6.71	8.71	6.71	7.81	7.81	8.77
24	8.31	7.28	7.81	7.28	8.31	7.81
25	8.31	7.81	8.55	8.31	8.54	8.81
26	8.54	7.00	6.71	8.74	9.22	6.71
27	7.28	7.55	7.00	6.71	8.54	7.81
28	8.77	6.08	8.54	7.00	9.00	7.00
29	7.81	7.28	7.00	7.81	8.31	7.00
30	7.48	8.43	6.78	7.81	7.81	7.48

A = Gloria mundi, labor xela.

B = Winter banana.

C = Winter banana, labor xela.

D = Jonathan.

E = Wealthy.

F = Gloria mundi.

CUADRO NO. 13

ANALISIS ESTADISTICO DE LA PRUEBA
ORGANOLEPTICA Y/O DE ACEPTABILIDAD

ANALISIS DE VARIANZA:

Fuente	Grados de Libertad.	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	f _c	f _{t 0.10}
Tratamientos	5	9.237	1.847	3.50	1.85 *
Error	174	91.753	0.527		
Total	179	100.990	---		

C.V. = 9.27

El análisis estadístico de la prueba organoléptica y/o de -- aceptabilidad al final del experimento, muestra significancia al nivel del 0.10 %; tomado de los valores de la tabla de F.

El coeficiente de variación del análisis de varianza nos --- reporta un 9.27 %, por lo que nos indica que la encuesta o prueba organoleptica y/o aceptabilidad fue bien manejado.

TUKEY:

$$W = q (t, x G. L.error) S_{\bar{x}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{C. M. error}{r}} = \sqrt{\frac{0.527}{30}} = 0.132$$

$$q = (3.86 \times 0.132) = 0.509 \text{ comparador.}$$

CUADRO No. 14

Variedades	Wealthy	Jonathan	Gloria Mundi (L.X.)	Winter Banana (L.X.)	Winter Banana	Gloria Mundi.
	8.165	7.939	7.930	7.846	7.687	7.439
Gloria Mundi 7.439	0.726 *	0.500 NS	0.491NS	0.407NS	0.248NS	---
Winter Banana 7.687	0.478 NS	0.252 NS	0.243NS	0.159NS	----	
Winter Banana 7.846 (L. X.)	0.319 NS	0.093 NS	0.084NS	----		
Gloria Mundi 7.930	0.235 NS	0.009 NS	----			
Jonathan 7.939	0.226 NS	----				
Wealthy 8.165	----					

TRATAMIENTOS	MEDIAS
Wealthy	8.165 a
Jonathan	7.939 b
Gloria Mundi, Labor Xela	7.930 b
Winter Banana, Labor Xela.	7.846 b
Winter Banana.	7.687 b
Gloria Mundi	7.439 b

La variedad de manzana que presenta diferencia significativa a un nivel del 10 % en la evaluación organoléptica es: la variedad wealthy, las variedades restantes se comportan igual. En vista de que algunas variedades están cerca del comparador, es posible que por medio del manejo en el campo estas llegen a niveles de mejor - calidad.

III. RESULTADOS ANALISIS ECONOMICOS:

CUADRO No. 15

ANALISIS ECONOMICO DE LA MANZANA EN EPOCA
DE COSECHA Y PREVIO AL ALMACENAMIENTO

VARIEDADES	CAJAS DE 15.9 Kg. (35 Lb.) *1/	PRECIO POR LIBRA EN EPOCA DE COSECHA *2/	INGRESO EN Ø.
Wealthy	26	Ø. 0.15	Ø. 136.50
Jonathan	22	" 0.15	" 115.50
Winter Banana	14	" 0.15	" 76.50
Gloria Mundi	9.74	" 0.10	" 34.08
T O T A L E S	71.74	--	Ø. 362.58

*1/ cosecha del 30/9/83; total de cajas puestas en la unidad de producción.

*2/ Cotización del precio de la manzana en esa época.

Con la venta de 71.74 cajas de manzana de 35 libras a precios de Ø. 0.15 y Ø.0.10 centavos por libra, el fruticultor, obtiene un ingreso de Ø. 362.58 en la época de cosecha. Si el agricultor -- almacena su producción para ser vendida en el mes de diciembre -- sus ingresos aumentarían según análisis económico del cuadro número 18.

CUADRO No. 16

TRANSFORMACION DE RESULTADOS CUADROS No. 1, 2, 3 y 4

VARIEDADES	FRUTA ALMACENADA		AJUSTE A CAPACIDAD MAXIMA	
	CAJAS DE 15.9 Kg. (35 Lb.) *1/	CAJAS DE 18.18 Kg. (40 Lb.) *2/	% DE ALMACE- NAMIENTO. *3/	CAJAS DE 40 LIBRAS *4/
Wealthy	26	22.75	36.24	59.80
Jonathan	22	19.25	30.67	50.60
Winter Banana	14	12.25	19.52	32.21
Gloria Mundi	9.74	8.52	13.57	22.39
T O T A L E S:	71.74	62.77	100.00	165.00

*1/ Cajas almacenadas el 30/9/83.

*2/ Cajas de 40 libras como se ofrece en el mercado.

*3/ Porcentaje de almacenamiento ajustado a la capacidad - máxima de la bodega rústica, de las variedades en estudio.

*4/ El ajuste a capacidad máxima de almacenamiento de la bodega se realizó así:

$$\frac{36.24 \times 165}{100} = 59.80 \text{ cajas de 40 libras, para el caso de la variedad wealthy.}$$

Esta transformación se realizó en base a la fruta en estudio para poder enfocar el análisis económico a capacidad - máxima de la bodega.

CUADRO No. 17

ANALISIS ECONOMICO DE
(3 TON. METRICAS) DE -
MANZANA EN LA EPOCA -
DE COSECHA

VARIEDADES	PRECIO EPOCA DE COSECHA. *1/	TOTAL CAJAS *2/	INGRESO EN Ø. *3/
Wealthy	Ø. 0.15	59.80	Ø. 358.80
Jonathan	" 0.15	50.60	" 303.60
Winter Banana	" 0.15	32.21	" 193.26
Gloria Mundi	" 0.10	22.39	" 89.56
T O T A L E S	- - -	165.00	Ø. 948.18

*1/ Precio por libra de manzana en época de cosecha.

*2/ Ajuste a capacidad máxima de la bodega, de acuerdo a los porcentajes de las variedades en estudio, cuadro No. 11.

*3/ Expectativa de ingreso al comercializar la fruta en la -- época de cosecha. 30/9/83.

Al vender 165 cajas de manzana de 40 libras c/caja, en -- época de cosecha a precios de Q. 0.15 y Q. 0.10 centavos libra, el fruticultor obtiene un ingreso de Q. 948.18; si logra almacenar dicha cantidad para comercializarla en la época navideña el agricultor tendrá mayores ingresos según análisis económico a capacidad máxima de la bodega -- cuadro numero 19

CUADRO No. 18

ANALISIS ECONOMICO DE LA MANZANA
EN ESTUDIO, EN EPOCA NAVIDEÑA Y
POST ALMACENAMIENTO RUSTICO.-

VARIEDADES	TOTAL CAJAS *1/	% DE PESOS FINALES *2/	CAJAS DE FRUTA COMERCIAL *3/	PRECIO DE VENTA EN EPOCA NA- VIDEÑA. *4/	INGRESO BRUTO *5/	COSTO DEL ALMACENAMIENTO						INCREMENTO EN EL ALMACENAMIENTO		GANANCIA NETA CON ALMACENA- MIENTO *12/	TASA MAXIMA RETORNO CAPITAL. *13/
						VALOR TECTO *6/	MANO DE OBRA POST COSECHA *7/	VALOR DE 63 CAJAS *8/	AMORTI- ZACION BODEGA. *9/	INTERES 8% ANUAL	COSTO TO- TAL ALMA- CENAMIENTO	INGRESO NETO AL 15/12/83 *10/	VENTA DE MANZANA. 30/9/83 *11/		
wealthy	22.75	88.2	20.06	\$. 0.50	\$. 401.20	\$. 11.50	\$. 48.00	\$. 94.50	\$. 158.59	\$. 63.44	\$. 376.03	\$. 697.28	\$. 362.58	\$. 334.70	1.85
Jonathan	19.25	91.8	17.67	" 0.50	" 353.40										
Winter Banana	12.25	90.8	11.12	" 0.50	" 222.40										
Gloria Mundi	2.52	80.8	6.88	" 0.35	" 96.32										
TOTALS:	62.77	--	55.73	--	\$. 1,073.31	\$. 11.50	\$. 48.00	\$. 94.50	\$. 158.59	\$. 63.44	\$. 376.03	\$. 697.28	\$. 362.58	\$. 334.70	1.85

- *1/ Cajas de manzana transformadas a 40 libras, como se ofrece en el mercado.
- *2/ % de fruta comercial despues de 77 días de almacenamiento, según cuadros Nos. 1, 2, 3 y 4; columna cuarta.
- *3/ Cajas de manzana comercial, menos las pérdidas al final del almacenamiento, 15/12/83. Resultado de *1 x *2.
- *4/ Valor de una caja de 40 libras para las variedades wealthy, jonathan y winter banana \$. 20.00 y \$. 14.00 para gloria mundi,
- *5/ Ingreso bruto, sin deducir el costo del almacenamiento y valor del embalaje para la venta de fruta.
- *6/ Valor un cuarto de tecto. (thiazol 2 (4 Thiazol) benzimidazole al 60%) precio del litro \$. 45.50
- *7/ 15 Jornales de \$. 3.20 c/jornal, para corte, selección, aplicación de tecto, manejo del almacenamiento, desalmacenaje y clasificación.
- *8/ Valor de 63 cajas de madera a \$. 1.50 c/caja. no incluye la caja para comercializar la fruta.
- *9/ Costo total de la bodega \$. 792.95; pagados en 5 años. amortización \$. 158.59 c/año.
- *10/ Ingreso neto, menos costo total del almacenaje: \$. 1,073.31 - 376.03 = 697.28
- *11/ Deducción venta de manzana época de cosecha: \$. 697.28 - 362.58 = 334.70
- *12/ Efecto económico en el almacenamiento de la manzana.
- *13/ Ingreso neto dividido entre el costo total del almacenaje: = 1.85 Tasa máxima de retorno al capital.

CUADRO NO. 19

ANALISIS ECONOMICO DE MANZANA
EN LA EPOCA DE NAVIDAD Y POST
ALMACENAMIENTO RUSTICO.
DE 3 TON. METRICAS

VARIEDADES	AJUSTE TOTAL DEL ALMACENA- MIENTO.	% DE PESOS FINALES	AJUSTE DEL TOTAL ALMACENA- MIENTO.	PRECIO DE VENTA EN EPOCA NA- VIDEFA,	INGRESO BRUTO Q.	COSTO DEL ALMACENAMIENTO						INCREMENTO EN EL ALMACENAMIENTO.		GANTANCIA NETA CON ALMACENA- MIENTO.	TASA MAXIMA RETORNO CAPITAL
						VALOR TECTO	MANO DE OBRA POST COSECHA	VALOR DE 165 CAJAS	AMORTI- ZACION BODEGA	INTERES 8% ANUAL	COSTO TO- TAL ALMA- CENAMIENTO	INGRESO NETO AL 15/12/83	VENTA DE MANZANA 30/9/83		
						*6/	*7/	*8/	*9/			*10/	*11/	*12/	*13/
REALITY	59.80	88.2	52.74	Q. 0.50	Q. 1,054.80	Q. 22.75	Q. 96.00	Q. 247.50	Q. 158.59	Q. 63.44	Q. 588.28	Q. 2,233.78	Q. 948.18	Q. 1,285.60	3.797
OPATHAN	50.60	91.8	46.45	" 0.50	" 929.00										
INTER MANANA	32.21	90.8	29.25	" 0.50	" 585.00										
ROSA MONDI	22.39	80.8	18.08	" 0.35	" 253.06										
TOTALES:	165.00	--	146.53	Q. ---	Q. 2,822.06	Q. 22.75	Q. 96.00	Q. 247.50	Q. 158.59	Q. 63.44	Q. 588.28	Q. 2,233.78	Q. 948.18	Q. 1,285.60	3.797

- *1/ Ajuste a capacidad máxima de la bodega en base a los % del cuadro número 11.
- *2/ Porcentajes de fruta comercial, según cuadros de resultados números: 1, 2, 3 y 4; cajas de 40 libras.
- *3/ En base a los porcentajes de fruta comercial y total de fruta almacenada, se ajusta al total de fruta comercial así: $\frac{59.80 \times 88.2}{100} = 52.74$
- *4/ Precios en la época de navidad de las variedades en estudio.
- *5/ Ingresos obtenidos por la venta de 146.33 cajas de 40 libras de manzana, sin deducir el costo de almacenamiento.
- *6/ Valor medio litro de Tecto. (Thiabendazole 2 (4 Thiazol) benzimidazole al 60%). Precio del litro Q. 45.50
- *7/ 30 Jornales de Q. 3.20 c/jornal, para corte, selección, aplicación de tecto, manejo del almacenaje, desalmacenaje y clasificación.
- *8/ Valor de 165 cajas de madera a Q. 1.50 c/caja.
- *9/ Costo total de la bodega Q. 792.95; pagados en 5 años. Amortización Q. 158.59 c/año.
- *10/ Ingreso Neto, menos costo total del almacenamiento. Q. 2,822.06 - 588.28 = Q. 2,233.28
- *11/ Deducción venta de manzana época de cosecha: Q. 2,233.78 - 948.18 = 1,285.60
- *12/ Efecto económico en el almacenamiento de la manzana.
- *13/ Ingreso neto dividido entre el costo total del almacenaje: = 3.797 Tasa máxima de retorno al capital.

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1983 EN
EL ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA.

Ventas Netas

Ø. 1,073.31

GASTOS VARIABLES:

Compra de manzana sin almacenamiento 30/9/83. Ø. 362.58

Valor Tecto. " 11.50

Mano de obra post-cosecha " 48.00 " 422.08

UTILIDAD BRUTA Ø. 651.23

GASTOS FIJOS:

Amortización bodega Ø. 158.59

Valor 63 cajas " 94.50

Intereses. " 63.44 " 316.53

UTILIDAD NETA.

Ø. 334.70
=====

$$P. E. = \frac{G.F.}{1 - \frac{G.V.}{\text{ventas}}} = \frac{316.53}{1 - \frac{422.08}{1,073.31}} = \frac{316.53}{0.61} = 518.90$$

$$IND. P.E. = \frac{P.E.}{\text{Ventas}} = \frac{518.90}{1,073.31} \times 100 = 48 \%$$

$$\text{Margen de P.E.} = 1 - IND. P.E. = 1 - 0.48 = 52 \%$$

$$RENTABILIDAD: = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Costo Total}} = \frac{334.70}{738.61} \times 100 = 45 \%$$

P.E. = Punto de Equilibrio

G.V. = Gastos variables.

G.F. = Gastos Fijos.

IND. P.E. = Indice de punto de equilibrio

RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION

INVERSION:

Gastos variables.	Ø.	422.08
Gastos fijos.	"	315.53
Inversión bodega	"	<u>792.95</u>
INVERSION	Ø.	<u>1,531.56</u>

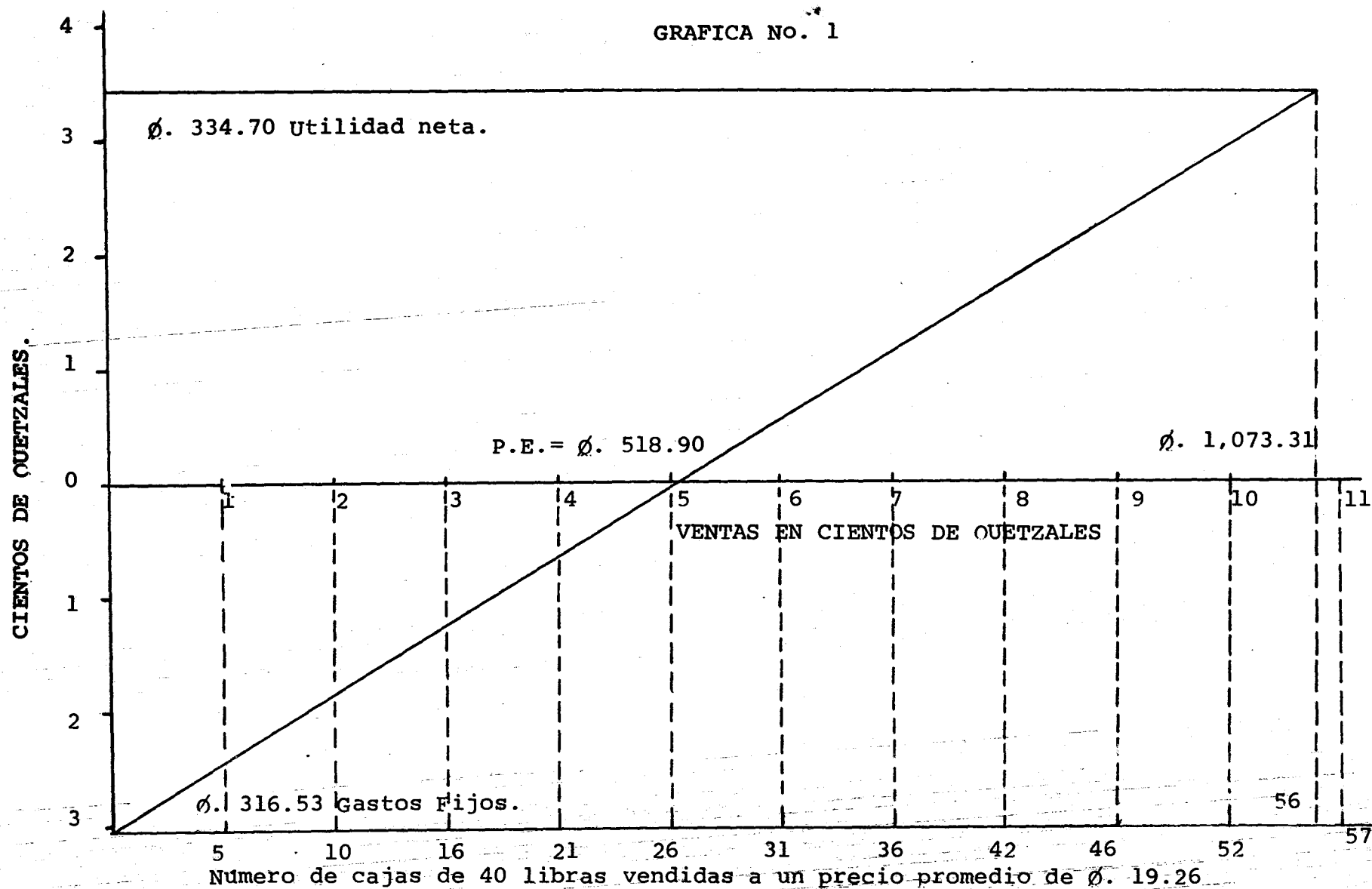
$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Inversión}}$$

$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}} = \frac{334.70}{1,531.56} \times 100 = 22 \%$$

$$\frac{\text{Inversión}}{\text{Ventas}} = \frac{1,531.56}{334.70} = 4.58$$

Cinco años período de recuperación o sea que en cinco años se recupera la inversión

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO 1983 EN EL ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA



PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1983
EN EL ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA
A CAPACIDAD MAXIMA

VENTAS NETAS: Ø. 2,822.06

GASTOS VARIABLES:

Compra de manzana sin almacenamiento 30/9/83.....	Ø.	948.18	
Valor Tecto:	"	22.75	
Mano de obra post-cosecha	"	96.00	Ø. 1,066.93

UTILIDAD BRUTA: Ø. 1,755.13

GASTOS FIJOS:

Amortización bodega	Ø.	158.59	
Valor 165 cajas.	"	247.50	
Intereses.	"	63.44	Ø. 469.53

UTILIDAD NETA: Ø. 1,285.60
=====

$$P. E. = \frac{G. F.}{1 - \frac{G. V.}{Ventas}} = \frac{469.53}{1 - \frac{1,066.93}{2,822.06}}$$

$$= \frac{469.53}{0.62} = \text{Ø. } 757.31$$

$$IND. P. E. = \frac{P. E.}{Ventas} = \frac{757.31}{2,822.06} \times 100 = 27 \%$$

$$MARGEN DE P. E. = 1 - Ind. P. E. = 1 - 0.27 = 73 \%$$

$$RENTABILIDAD: = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Costo Total}} \times 100 = \frac{1,285.60}{1,536.46} \times 100 = 84 \%$$

RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION

INVERSION:

Gastos variables	Ø.	1,066.93
Gastos fijos.	"	469.53
Inversión bodega	"	<u>792.95</u>
INVERSION	Ø.	<u>2,329.41</u>

$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{Ventas}}{\text{Inversión}}$$

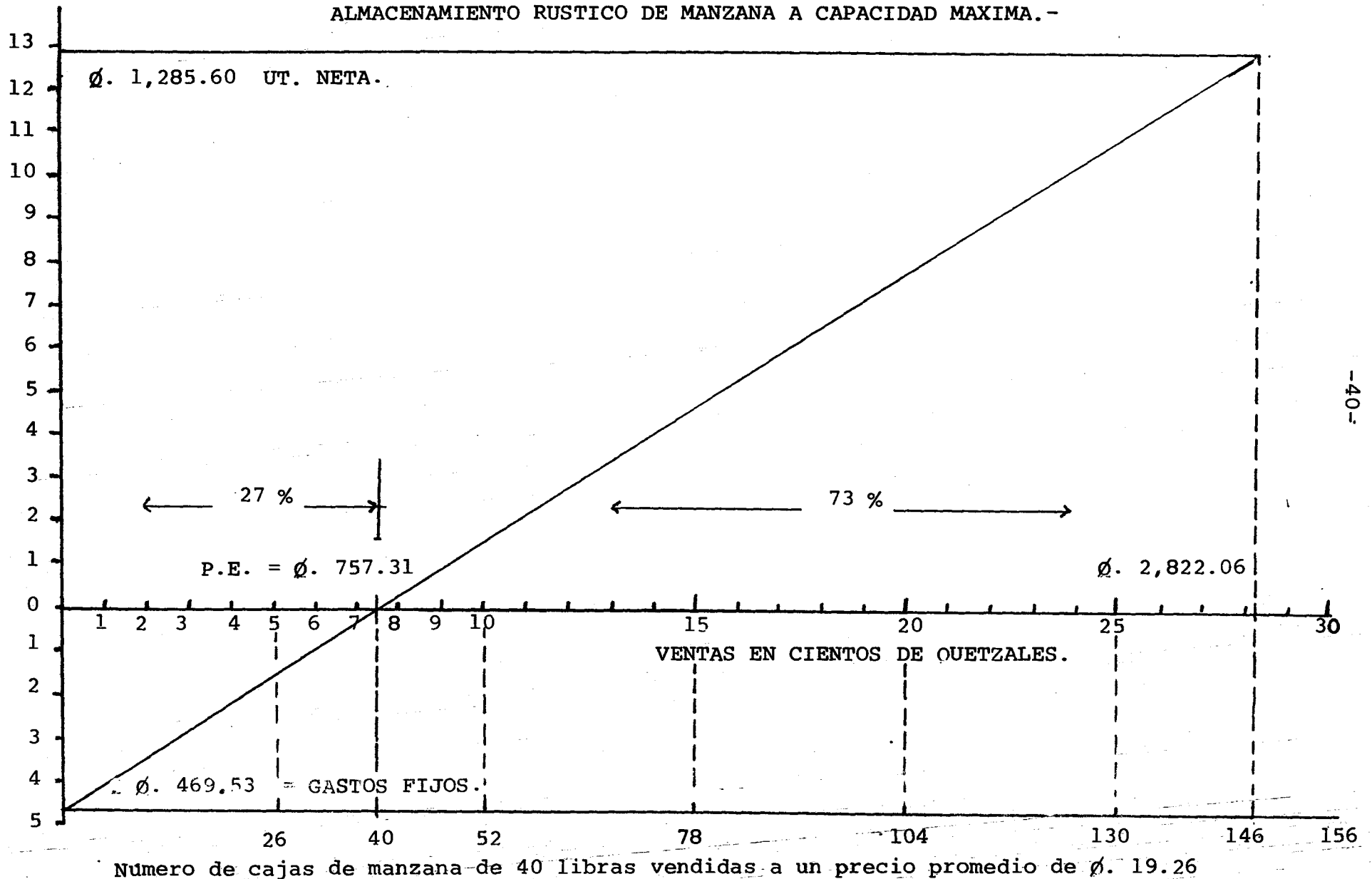
$$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}} = \frac{1,285.60}{2,329.41} \times 100 = 55 \%$$

$$\frac{\text{Inversión}}{\text{Ventas}} = \frac{2,329.41}{1,285.60} = 1.8$$

Dos años periodo de recuperación o sea que en dos años se recupera la inversión

GRAFICA No. 2

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL AÑO DE 1983 EN EL
ALMACENAMIENTO RUSTICO DE MANZANA A CAPACIDAD MAXIMA.-



VALOR PRESENTE NETO:

Inversión Original + Los flujos de efectivo descontados por año a la tasa pasiva bancaria.

Flujo de Efectivo = Utilidad Neta.

Años = 5.

$$\begin{aligned} \emptyset. \quad 2,107.38 &+ \frac{1,285.60}{(1.08)} + \frac{1,285.60}{(1.08)^2} + \frac{1,285.60}{(1.08)^3} \\ &+ \frac{1,285.60}{(1.08)^4} + \frac{1,285.60}{(1.08)^5} = \end{aligned}$$

$$\emptyset. \quad 2,107.38 \quad \emptyset. \quad 1,285.60 \quad 1 - \frac{1}{(1.08)^5}$$

0.08

$$= 1,285.60 \times 3.99271 = 5,133.03$$

$$- \emptyset. \quad 2,107.38 + \emptyset. \quad 5,133.03 = \emptyset. \quad 3,025.65 \quad \text{Es el valor presente neto y:}$$

$$3,025.65 \quad 0$$

$$\emptyset. \quad 1,285.60 \quad \times \quad 5 \quad = \quad 6,428.00$$

Como el valor presente neto es mayor que (0) cero el estudio debe aceptarse, en cuanto al almacenamiento de manzana en -- forma rústica.

Esto indica que durante los 5 años de horizonte del proyecto - a una utilidad neta anual de $\emptyset. \quad 1,285.60$; descontados a la - - tasa pasiva de interés bancario que es de 8% y reinviertiéndose esta misma utilidad para las mismas operaciones tendríamos --- $\emptyset. \quad 5,133.03$.- O sea que $\emptyset. \quad 5,133.03$ equivalen en este momento - a $\emptyset. \quad 6,428.00$.-

COSTO DE CONSTRUCCION DE UNA BODEGA
RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO DE MAN-
ZANA.

MATERIALES DE CONSTRUCCION:

600	Adobes de .10 x .40 x .60 mts.	Ø.	60.00	
700	Tejas de barro cocido	"	80.00	
10	Metros cúbicos de piedra para cimiento	"	50.00	
4	Metros cúbicos de piedrin para fundir viga.	"	16.00	
10	qq. de cal para cimiento y blanqueado	"	25.00	
10	qq. de cemento para fundición de viga y soporte de piso falso.	"	45.00	
6	Metros cúbicos de arena.	"	9.00	Ø. 285.00

HIERRO:

2	qq. de hierro de 3/8 para fundir viga	Ø.	42.00	
2	@. de hierro de 1/4 para estribos de viga.	"	12.00	
2	Rollos de alambre de amarre.	"	3.00	
10	Libras de clavo de 10".	"	16.00	
3	Libras de clavo de 3".	"	2.70	
5	Libras de clavo de 2".	"	2.50	
2	Sombreros para respiradero de zinc.	"	4.00	Ø. 82.20

MADERA Y PLASTICO:

12	Reglas de 3" x 2" x 12' (para costane- ra)	Ø.	9.00	
12	Reglas de 4"x4"x12' (para tijeras)	"	48.00	
1	Mojinete del largo de la bodega	"	10.00	
	Madera para piso falso	"	48.00	
8	Doc. de lepa o madera de rechazo para el techo.	"	50.00	
1	Bambú para respiradero.	"	0.75	
8	Reglillas de 1"x 1" x 10" para marcos de puertas	"	6.00	
	Madera para formaleta	"	25.00	
15	Libras de plástico transparente y negro de 0.002" para forrar puertas	"	5.00	Ø 201.75

FLETES:

Arena, cal y cemento	Ø.	27.00	
Hierro, teja y madera.	"	18.00	Ø. 40.00

MANO DE OBRA:

Albañil (18 jornales a Ø. 4.00 c/j)	Ø.	72.00	
Ayudante de albañil (61 jornales a Ø. 2.00 c/jornal).	"	112.00	Ø. 184.00

COSTO TOTAL DE LA BODEGA: Ø. 792.95

CONCLUSIONES:

- 1.- Las bajas temperaturas en "Labor Ovalle", son adecuadas para el almacenamiento de manzana, en forma rústica durante los meses de septiembre a diciembre, por lo tanto se acepta la hipótesis planteada en el trabajo.
- 2.- Estadísticamente existieron diferencias significativas al nivel del 5 % de probabilidad entre las variedades evaluadas comportándose mejor la jonathan, winter banana y wealthy.
- 3.- La manzana almacenada en forma rústica tuvo decremento de azúcar durante el periodo de almacenamiento, siendo aún aceptables los niveles al finalizar el estudio.
- 4.- La materia seca durante el almacenamiento mermó, siendo adecuada para su consumo,
- 5.- El pH de la manzana fué ligeramente incrementado durante los 77 días que duró el almacenamiento de manzana.
- 6.- Los residuos de thiabendazole 2, 4 (thiazol) benzimidazole al 60 % fueron de 62.30 ppm; siendo aceptable para el consumo humano.
- 7.- La calidad de la fruta al finalizar el almacenamiento de manzana se consideró buena, comportándose mejor la variedad wealthy en cuanto a olor, sabor, jugo, textura o compacidad.
- 8.- El costo total en la construcción de la bodega asciende a \$ 792.25; para alguna localidad del municipio de quezaltenango.-
- 9.- El almacenamiento rústico de manzana es una alternativa económica para el incremento del ingreso familiar neto del agricultor, ahorrándose construcciones sofisticadas y el consumo de energía eléctrica.

10.- La tasa marginal de retorno a capital asciende a 3.707, ----
obteniendo el agricultor una ganancia neta de ¢. 1,285.60 --
a capacidad máxima de la bodega (3 Toneladas Métricas), El
punto de equilibrio se encuentra localizado en ¢. 757.31, -
equivalente a almacenar 40 cajas de 40 libras de manzana.

RECOMENDACIONES:

- 1.- Estudiar en localidades diferentes a Labor Ovalle, el funcionamiento de la bodega de construcción rustica para el almacenamiento de manzana.
- 2.- Utilizar las variedades: wealthy, jonathan y winter banana en el almacenamiento rustico.
- 3.- Realizar estudios en cuanto a punto de corte de la fruta, para mantener la calidad de la misma al finalizar el almacenamiento.
- 4.- Realizar estudios con otros fungicidas de bajo costo, usados previo al almacenamiento de manzana.
- 5.- Realizar estudios de aceptabilidad con personas ajenas al quehacer agrícola.
- 6.- Popularizar el uso de la bodega de almacenamiento rustico de manzana a altitudes arriba de 2,400 m.s.n.m. y con pequeños y medianos agricultores-fruticultores.
- 7 - Estimular al Ing. Agr. Luis E. Santizo Flores por medio de las autoridades superiores de ICTA. para que la bodega de construcción rustica lleve el nombre de dicho profesional.

BIBLIOGRAFIA

1. BARBERA, G. Pesticidas agrícolas. 3 ed. Barcelona, Omega, 1976. 569 p.
2. CRUZ, J. DE LA. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala - basada en el sistema Holdrige. Guatemala, Instituto Nacional Forestal, 1976. 16 p.
3. DUARTE BEZA, C. El cultivo del manzano en el altiplano de Guatemala. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1973. 35 p.
4. EDMOND, J. B., SENN, T. L. Y ANDREWS, F. S. Principios de horticultura. 3 ed. México, Continental, 1981. 575 p.
5. GARCIA HERNANDEZ, E. A. Evaluación de un sistema rústico para desecar manzana (*Malus communis*), utilizando energía solar en el valle de Olinstepeque. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, ---- 1983. 74 p.
6. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Exportaciones realizadas por producto país y partida. Guatemala, 1983. 201 p.
7. _____. BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA. Resultados del catastro frutícola región altiplano. Guatemala, 1978. 115 p.
8. _____. DIRECCION TECNICA DE SANIDAD VEGETAL. Memoria anual de labores, 1982. Guatemala, 1983. 45 p.
9. _____. INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. Fruticultura. Guatemala, 1971. 289 p.
10. _____. INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas de temperaturas máximas y mínimas y humedad relativa máxima y mínima, 1972 a 1983. Guatemala, s.d.e.
11. _____. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. Acuerdo Gubernativo, No. 1-83 de fecha 6 de enero de 1983. Diario de Centro América, Guatemala; enero, 11, 1983. 926 p.
12. JUSCAFRESCA, B. Frutales. Barcelona, Serrahima y Urpi, 1971. 133 p.
13. LAMONARCA, F. Los árboles frutales como cultivarlos-como mejorarlos. Barcelona, Vecchi, 1972. 225 p.
14. LITTLE, T. M. Y HILLS, F. J. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, trillas, 1976. 270 p.
15. LOPEZ LORENZO, V. Conservación de frutales y hortalizas procedimiento a pequeña escala. 2 ed. Zaragoza, España, ACRIBIA, ---- 1976. 189 p.

16. MCGUIGAN, F. J. Psicología experimental, enfoque metodológico. Trad. Ana Maria Fabre del Rivero. 2 ed. México, Trillas, 1977. 460 p. --
17. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Efecto de plaguicidas en la fisiología de frutas y hortalizas. Mexico, Limuza, 1978. 130 p. -- (serie control de plagas, plantas y animales. v. 6)
18. RAVEL, G. D. DE. Variedades americanas de manzana. Trad. por Juan Costinchar. Barcelona, Oikos-Tau, 1970. 291 p.
19. _____ Y BALLOT, R. Nuevo tratado práctico de fruticultura. Trad. por Fermin Palomeque y Joan Vyns. 2 ed. Barcelona, Blume, 1976. 535 p. --
20. SANTIZO FLORES, L. E. Perfil para la investigación y desarrollo de tecnología para frutales de la región I. Guatemala, ICTA. 1981. 60 p. -
21. _____. Evaluación de tres dosis de tecto (thiabendazole 2 (4 triazol) benzimidazole al 60%) en el almacenamiento de manzana (Malus communis), bajo condiciones de una bodega rústica. Guatemala, ICTA, 1983. 12 p. --
22. SCHNEIDER, G. W. Y SACARBOROUGH, C. C. Cultivos de árboles frutales. México, CECSA, 1979. 445 p.
23. SEYMMOR, J. El horticultor autosuficiente. Trad. por Diorki. Barcelona, Blume, 1982. 256 p. ---

Vo Bo

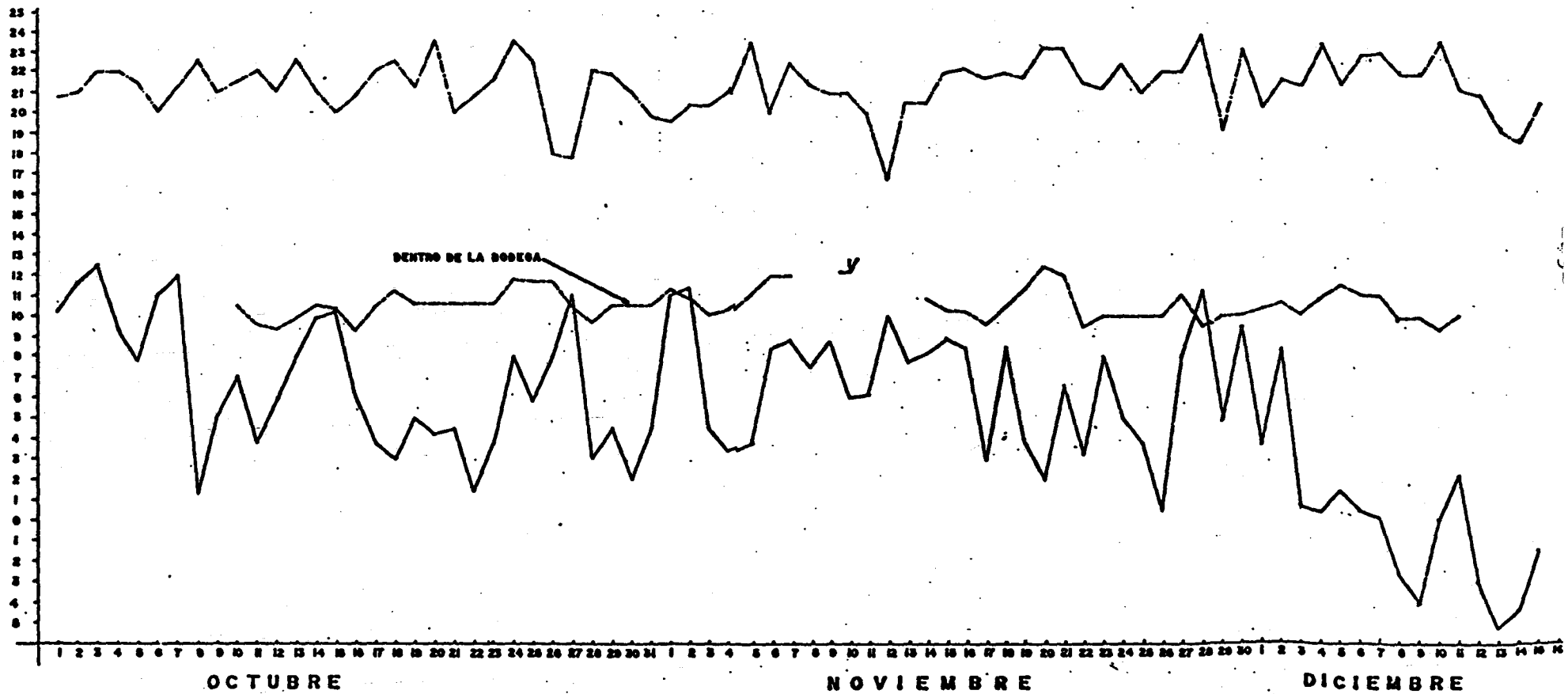
Patruale



APENDICE

GRAFICA No.3

TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA FUERA DE
LA BODEGA*Y TEMPERATURA DENTRO DE LA
BODEGA.**



FUENTE INSIVUMEN.

* LABOR OVALLE. ESTACION TIPO "A" LONGITUD 14° 57', ELEVACION 2,400 MTS.

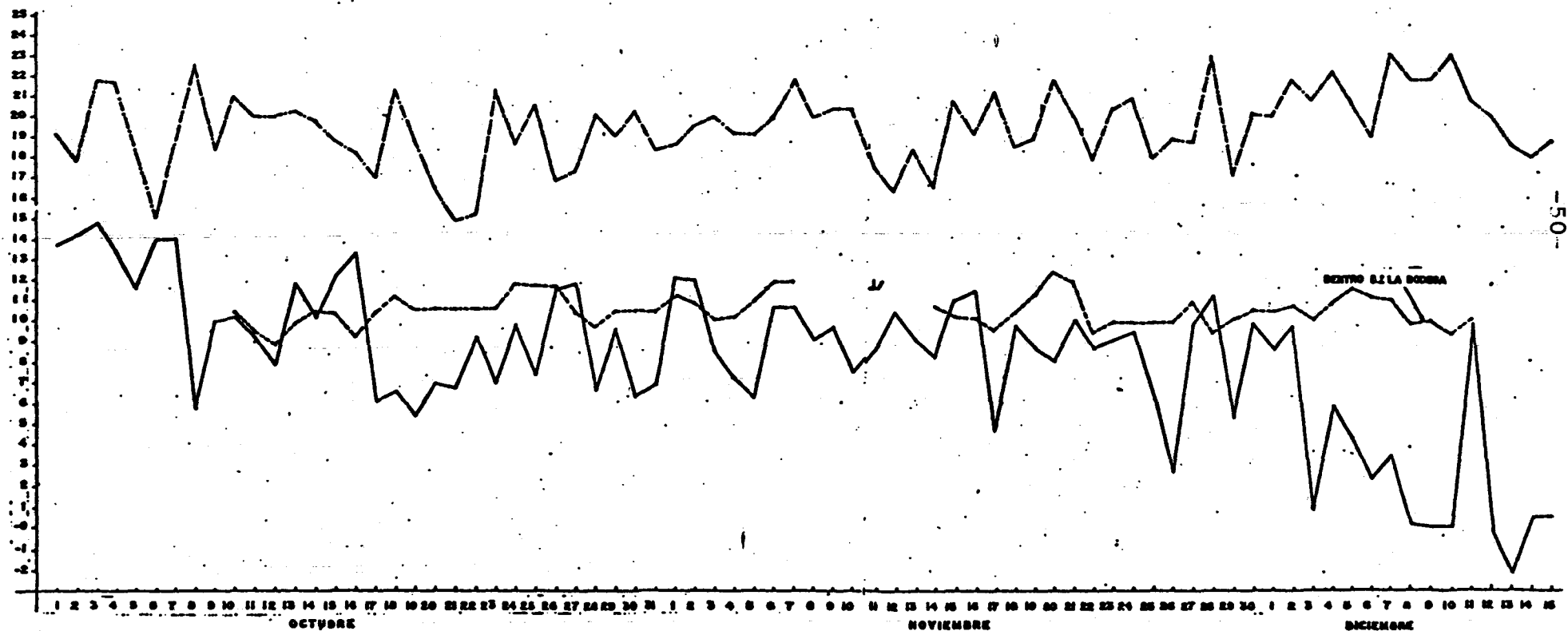
** TEMPERATURA TOMADA CON TERMOMIGROGRAFO

/ NO MARCO EL APARATO

MESES

GRAFICA N° 4

TEMPERATURA A LAS 7:00 Y 13:00 HORAS FUERA DE LA BODEGA *
Y TEMPERATURA DENTRO DE LA BODEGA * *



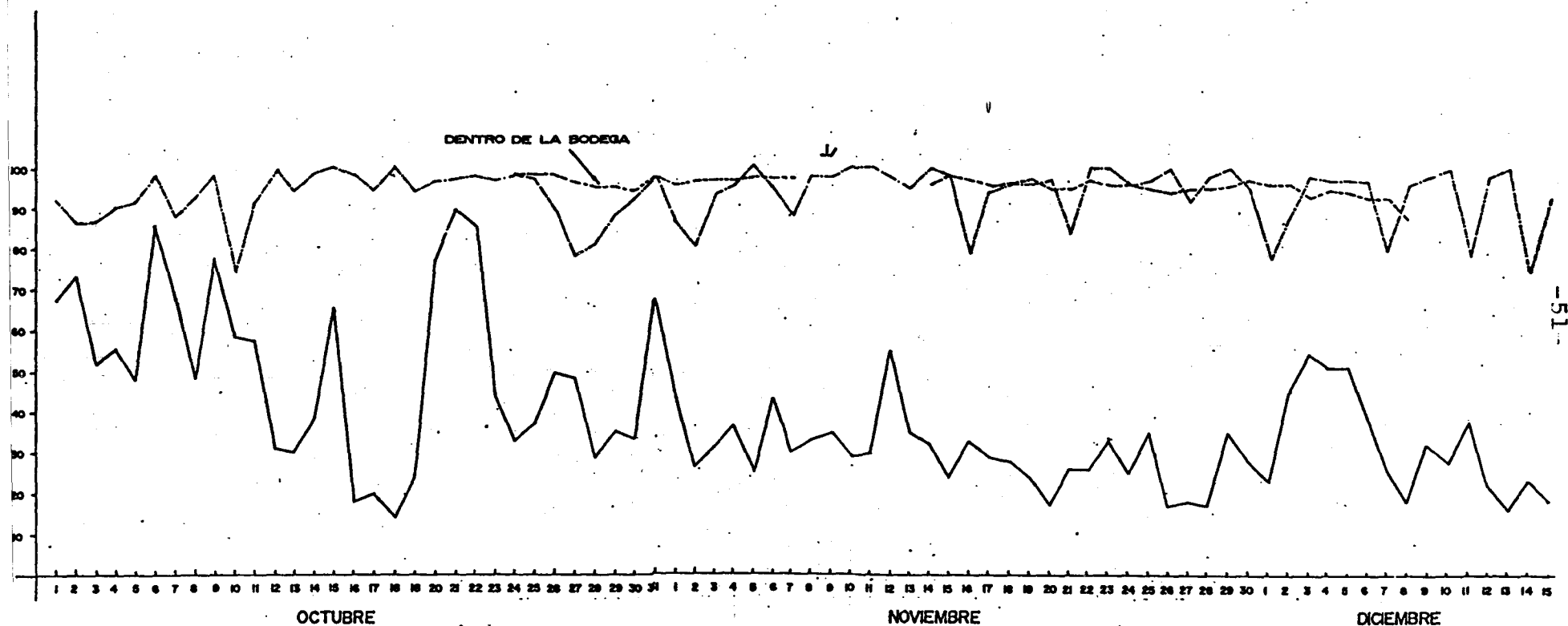
FUENTE-BENVENEN
LASOR CHILE

* ESTACION TPO N. LATITUD 19° 52', ELEVACION 2,400 MTS.
* TEMPERATURA TOMADA CON TERMOCROMOGRAFO
/ Por el día 40 EL ANÁLISIS

MESES

GRÁFICA N° 5

HUMEDAD RELATIVA, MAXIMA Y MINIMA FUERA DE LA BODEGA *
 HUMEDAD RELATIVA, DENTRO DE LA BODEGA **



FUENTE: INSIVUMEN

* LABOR OVALLE. ESTACION TIPO "A", LATITUD 14°52', ELEVACION 2,400 MTS.

** HUMEDAD RELATIVA TOMADA CON TERMOMEGROGRAFO

↓ NO MARCO EL APARATO

MESES

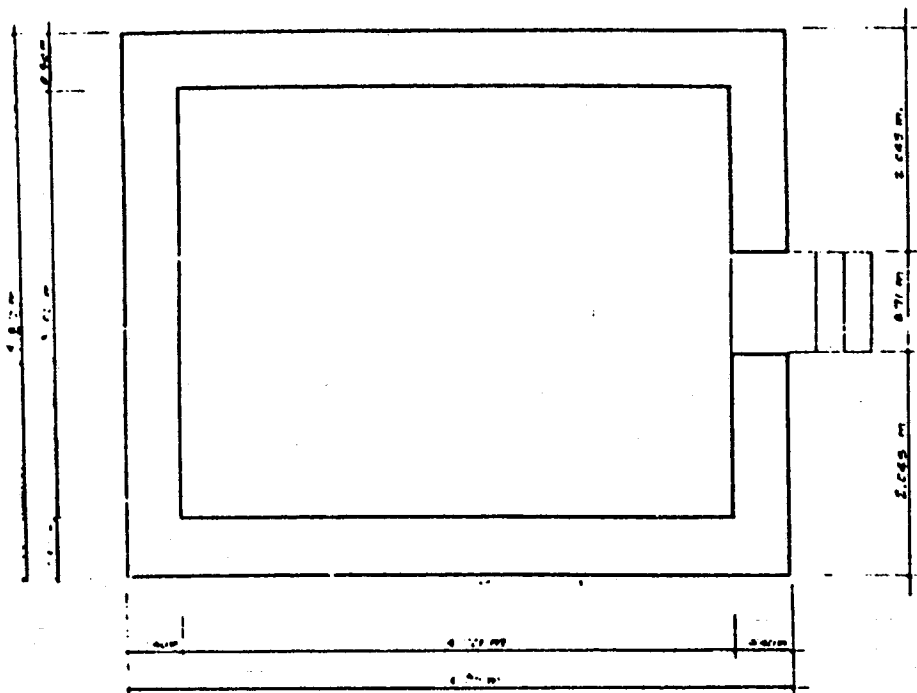
EXPORTACIONES DE MANZANA REALIZADAS A PAISES CENTROAMERICANOS EN 1983

M E S		VALOR EN QUETZALES	PESO EN Kg.	PRECIO Kg.	PESO EN LIBRAS	PRECIO EN LIBRAS
ENERO.						
FEBRERO	Q	200.00	920	Q. 0.217	2028	Q. 0.099
MARZO	"	595.00	1,713	" 0.347	3776	" 0.157
ABRIL	"	6,055.00	23,872	" 0.254	52628	" 0.115
MAYO	"	9,716.00	61,217	" 0.159	134960	" 0.072
JUNIO	"	31,487.00	137,401	" 0.229	302917	" 0.104
JULIO	"	96,547.00	488,431	" 0.198	1076806	" 0.090
AGOSTO	"	149,319.00	677,082	" 0.220	1492710	" 0.100
SEPTIEMBRE	"	163,663.00	751,346	" 0.218	1656434	" 0.099
OCTUBRE.	"	96,280.00	448,306	" 0.215	988345	" 0.097
NOVIEMBRE	"	52,926.00	227,460	" 0.233	501463	" 0.105
DICIEMBRE	"	7,750.00	19,145	" 0.405	42207	" 0.183
TOTALES	Q	614,538.00	2,836,893	Q 0.217	6254278	Q 0.098

Los mejores precios en la exportación a países centroamericanos realizados en 1983 se obtienen al principio y al final de la temporada. ascendiendo las exportaciones de manzana a 2,836.893 kilos, equivalente a 156,357 cajas de manzana de 40 libras exportadas.

FUENTE:

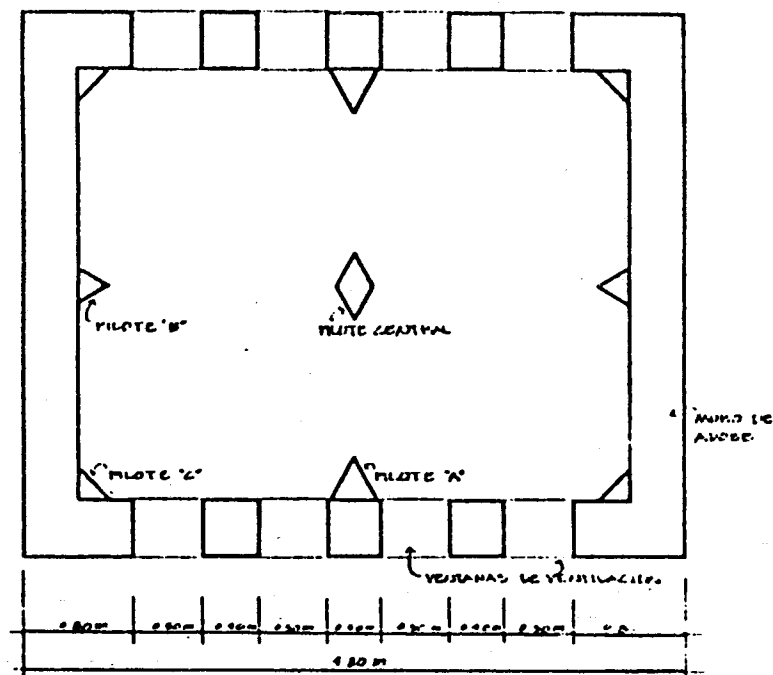
SECCION DE ESTADISTICA CAMBIARIA.
BANCO DE GUATEMALA.



PLANTA ACOTADA

ESCALA 1:25

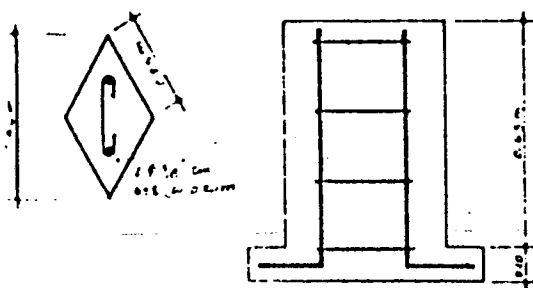
PLANTA SOBRE EL NIVEL DEL PISO DE 10.00



PLANTA ACOTADA

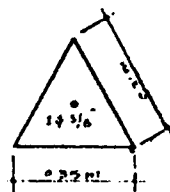
ESCALA 1:25

PLANTA SOBRE EL NIVEL DEL PISO DE 10.00



SECCION Y DET. PILOTE CENTRAL

ESCALA 1:10



**SECCION
PILOTE A**

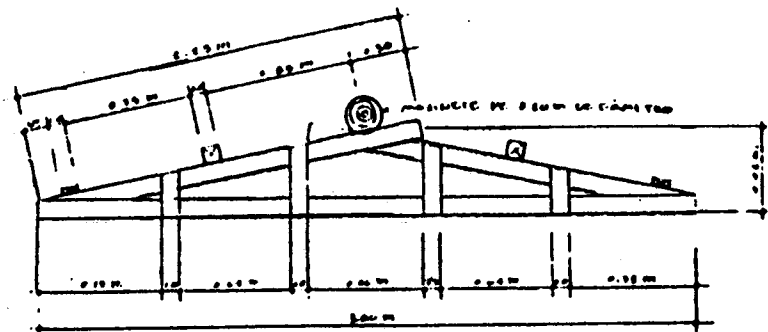


**SECCION
PILOTE B**

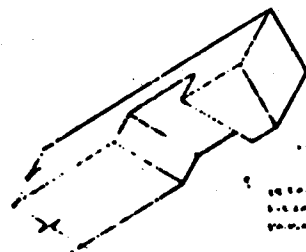


**SECCION
PILOTE C**

DIBUJO:	CARLOS L. PELÁEZ
DISEÑO:	ING. LUIS E. SANTILO
FECHA:	JULIO DE 1983
LUGAR:	CENTRO DE PRO- DUCCION AGR. LABOR OVALLE
PROYECTO:	BODEGA RUSTICA PARA ALMACENAMIENTO
CAPACIDAD:	3 TONELADAS

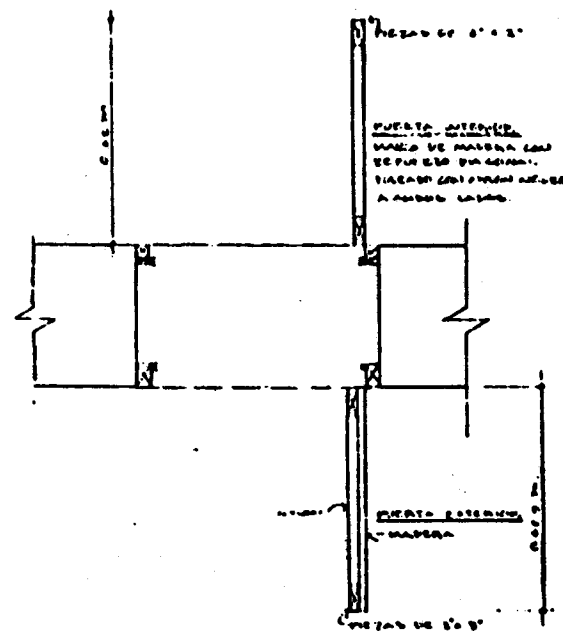


TIJERA ESCALA 1:20

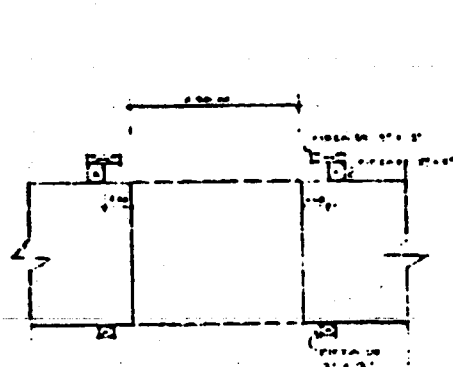
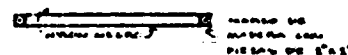


DETALLE DE LA MUERTE DE LAS
LATERALES DEL CUBIERTA INTERIOR
PARA EL VENTILADOR PARALELO

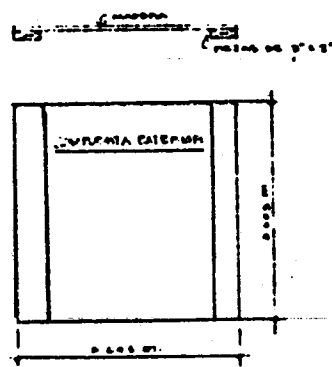
DETALLE ESCALA 1:20



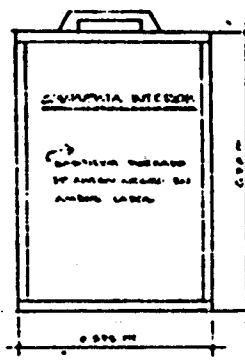
DETALLE EN PLANTA DE PUERTA ESCALA 1:20



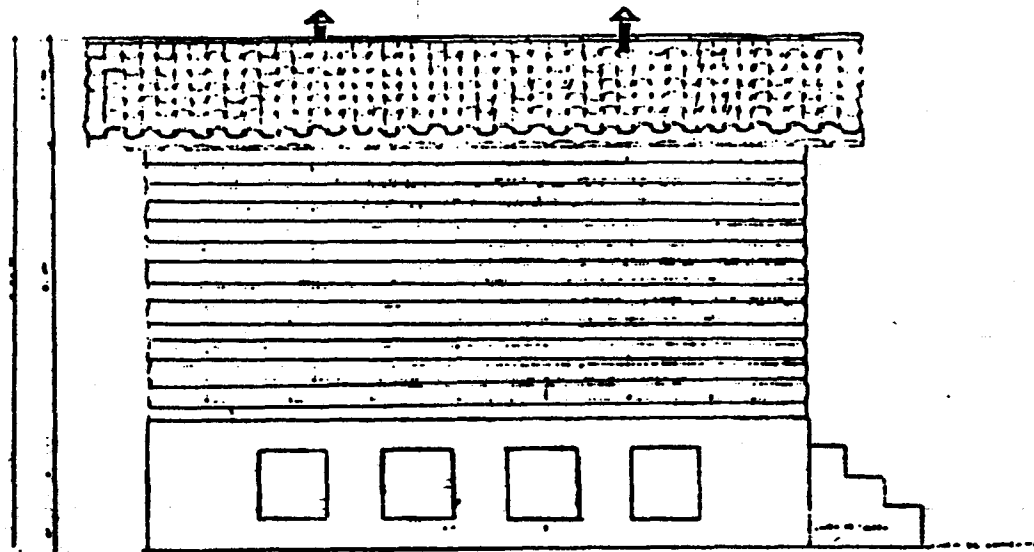
DETALLE EN PLANTA DE VENTANA DE VENTILACION ESCALA 1:20



PLANTA Y ELEVACION DE COMPUERTAS, EXTERIOR E INTERIOR ESCALA 1:20

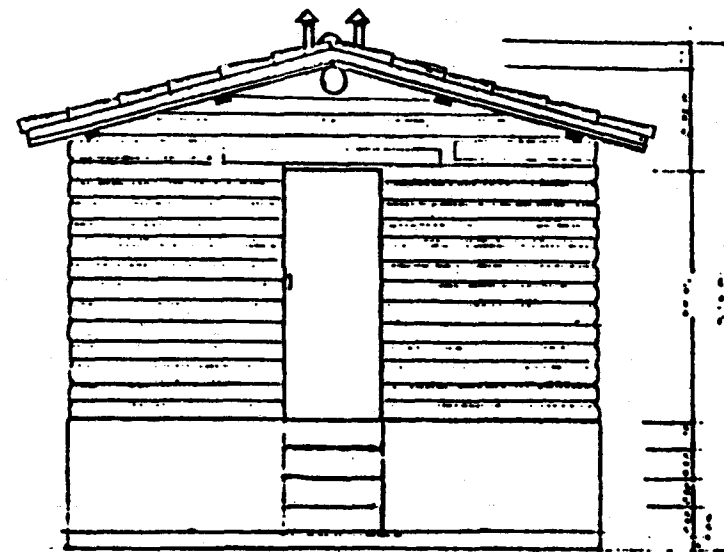


PIBUJO: CARLOS L. PELÁEZ DISEÑO: ING. LUIS E. SANTIZO FECHA: JULIO DE 1983 LUGAR: CENTRO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA "LABOR OVALLE" PROYECTO: BODEGA RÚSTICA PARA ALMACENAMIENTO DE MAÍZANA. CAPACIDAD: 3 TONELADAS
--



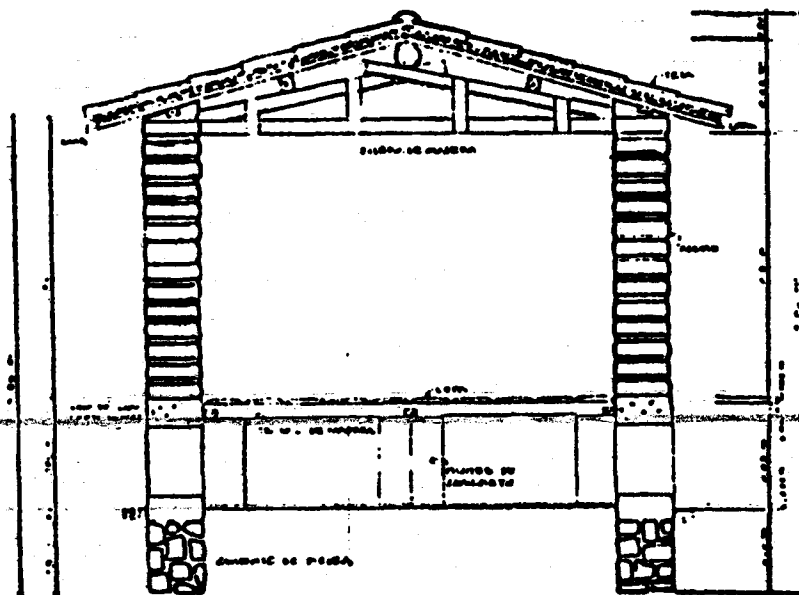
ELEVACION LATERAL

ESCALA 1:100

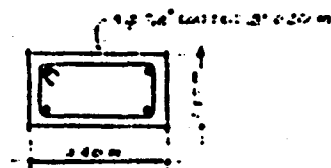


ELEVACION FRONTAL

ESCALA 1:100



CORTE A-A ESCALA 1:100



SECCION VIGA

ESCALA 1:10

DIBUJO: CARLOS L. PELAEZ
DISEÑO: ING. LUIS E. SAN
FECHA: JULIO DE 1985

LUGAR: CENTRO DE PRODUCCION
AGRICOLA "LABOR OVAL"

PROYECTO: BARRIO NUEVO
PARA ALMACENAMIENTO
DE MAIZ AMARILLO
(CAPACIDAD: 5 TON)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

" IMPRIMASE "

ING. AGR. CESAR A. CASTANEDA
D E C A N O



RECEIVED
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12
GUATEMALA, CENTRO AMERICA