

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA



EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE ETEPHON (ACIDO 2
CLOROETIL FOSFONICO) SOBRE LA MADURACION DEL FRUTO
DEL CAFETO Y SU EFECTO SOBRE LA CAIDA DE LA HOJA Y
MANCHA DEL GRANO.

JOSE FERNANDO VEGA SERRANO

Guatemala, Mayo 1985

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D:L.
01
T(825)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
VOCAL PRIMERO:	ING. AGR. OSCAR R. LEIVA R.
VOCAL SEGUNDO:	ING. AGR. GUSTAVO MENDEZ G.
VOCAL TERCERO:	ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO
VOCAL CUARTO:	P.A. ANGEL LEOPOLDO JORDAN Z.
VOCAL QUINTO:	P.A. AXEL GOMEZ CHAVARRY
SECRETARIO:	ING. AGR. JOSE RODOLFO ALBIZUREZ P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
EXAMINADOR:	ING. AGR. EDIL RODRIGUEZ
EXAMINADOR:	ING. AGR. AMILCAR GUTIERREZ
EXAMINADOR	ING. AGR. GUILLERMO MENDEZ
SECRETARIO:	ING. AGR. J. RODOLFO ALBIZUREZ P.

Guatemala,
junio de 1985.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE ETEPHON (ácido 2 cloroetil fosfónico) SOBRE LA MADURACION DEL FRUTO DEL CAFETO Y SU EFECTO SOBRE LA CAIDA DE LA HOJA Y MANCHA DEL GRANO".

Como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Atentamente,


José Fernando Vega Serrano



Referencia
Asunto
.....

6 de junio de 1985

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Ingeniero
César Castañeda S., Decano
Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio me dirijo a usted para informarle que de acuerdo a la designación emanada de dicha Decanatura, procedí a asesorar la tesis del estudiante universitario JOSE FERNANDO VEGA SERRANO Carnet No. 78-03416, titulada: "EVALUACION DE DIFERENTES DOSIS DE ETEPHON (ACIDO 2 CLOROETIL FOSFONICO) SOBRE LA MADURACION DEL FRUTO DEL CAFETO Y SU EFECTO SOBRE LA CAIDA DE LA HOJA Y MANCHA DEL GRANO".

Dicha tesis fue revisada por el suscrito y considero que llena los requisitos establecidos por esta Facultad para ser sometida a la consideración del Tribunal Examinador como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Carlos Fernández
Asesor

CF/1dev



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

8 de marzo de 1985.

Señor
Axel Mejía
Jefe Depto. de Catación
ANACAFE
Guatemala.

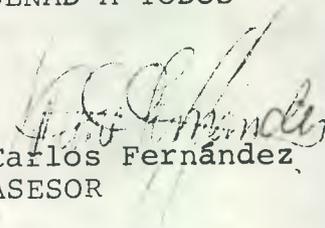
Señor Mejía:

A través de la presente solicito a usted el análisis de 12 muestras a catación de café, del proyecto de tesis del estudiante de esta Facultad José Fernando Vega Serrano, quien se encuentra evaluando efectos de maduración, usando para ello el producto ethephon.

Agradeciendo anticipadamente su atención a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Carlos Fernández
ASESOR

c.c.: Archivo.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento muy especial al Ingeniero Agrónomo
CARLOS FERNANDEZ, Asesor del presente trabajo de
Tesis.

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO.

A MIS PADRES:

José María Vega

Julio César Vega

Violeta Marina de Vega

Estela Trangay de Vega.

A MIS HERMANOS:

Bill, Jhenie, Kareen, Patricia, Rogelio Orlando.

A MI SOBRINA:

Jheniefeer Badri

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A LOS INGENIEROS:

Guillermo Méndez

Fredy Hernández Ola

Edgar A. Tambito

Luis A. Castañeda

José Miguel Leiva

Alvaro Hernández

Carlos Aguirre

Leonel Girón.

AL CORONEL:

Francisco Barillas

AL SEÑOR:

Axel Mejía (Experto Catador ANACAFE).

A LA FINCA:

- Morán. Villa Canales.

- Al Centro Experimental de Cultivos Tropicales,
Finca Bulbuxyá de la Universidad de San Carlos
de Guatemala (Agradecimiento sincero a traba-
jadores y personal administrativo).

AL PERSONAL DOCENTE DE LA ESCUELA:

Rafael Iriarte, Jornada Matutina. Amatitlán.

DEDICATORIA ESPECIAL

A LAS FAMILIAS:

- Peralta Vega, Mata Vega, Barrera Vega, Guerra Vega, Guadalupe Vega, De León Vega, Campollo Vega.
- Pelaez Vesco, Prado Serrano, Cuellar Pelaez, Ramírez Pelaez, Serrano España, Serrano Samayoa.
- Pérez Girón, Coronado Villatoro, Leal Trangay, Oscar y Rosita Ruiz, Santizo Cifuentes, Ovalle Marroquín, Ovalle Martínez, Santos Pérez, Medrano Zúñiga, Taylor Paz, Menéndez Singer, Roldán Cristales, Ortiz Tórtola, Flores Tórtola, Chiloj Polanco, Reynosa Barrera, Orellana Cardona, Morales Chiloj.

A MIS AMIGOS:

- Byron Ovalle, Fabio Medrano, Francisco Méndez, Mauricio Menéndez, Leonel Roldán, Sergio Medrano, Tulio Pérez, Erwin Avendaño, Enrique Díaz, Adolfo y Gerardo Taylor, Lester y Fernando Ortiz, Edwin y Fredy Chiloj.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO:

- Hugo Tujab, Gustavo Madrid, Alejandro Chamorro, Antonio Rodríguez, Erick Veras, Udine Aragón, Sapón, Sabán, Guillermo Santamarina, Enrique Escalante, Hernan Hernández, Hernan Marroquín, Sergio Tobías, Sergio Acajabón, Gustavo Alvarez, Fredy Elías, Luis Argueta.

I N D I C E

CONTENIDO	PAGINA
1.- Resumen	1
1.1 Introducción	3
2.- Hipótesis	5
3.- Objetivos	6
4.- Revisión de Literatura	7
4.1 Generalidades del Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico)	7
4.2 Ventajas del Etephón	7
4.3 Forma de Aplicación	8
4.4 Definición de etileno o eteno	9
4.5 Química del etileno	9
4.6 Características físicas del etileno	10
4.7 Explicación Fisiológica de porqué se produce la caída de las hojas del cafeto.	11
4.8 Fundamento, Investigación Teórico-Práctico, y Análisis realizados por diferentes autores para la investigación del uso de Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) en la maduración -- del café.	12
4.9 Investigación Teórica sobre la acción del - Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) sobre la concentración de la época de maduración en café por el Dr. Pierre Sylvain.	13
4.10 Fundamento Teórico Práctico de Arcila Pulgarín	17
4.11 Fundamento Teórico Práctico y Evaluación de Resultados, por Valencia y Upegui.	20
4.12 Anticipación de la maduración de la cosecha de café con aplicación de Ethrel	23
4.12.1 Materiales y Métodos que se utilizaron en este experimento en Colombia.	24
4.12.2 Resultados	25
4.12.3 Discusión	27

5.-	Materiales y Metodología	30
5.1	Características más relevantes del área en estudio.	30
5.2	Descripción de Materiales	31
5.3	Descripción de Metodología	31
6.-	Resultados	38
7.-	Discusión de Resultados	78
7.1	Maduración	78
7.2	Defoliación	79
7.3	Mancha del Epicarpio del Fruto	80
7.4	Prueba de Catación	80
8.-	Conclusiones	82
9.-	Recomendaciones	83
10.-	Bibliografía	84
11.-	Anexo	85
	Anexo 1. Mapa del departamento de Guatemala, ubicando en él, el Municipio de Villa Canales (V.C.) y el lago de Amatitlán.	86
	Anexo 2. Mapa del Municipio de Villa Canales ubicando en él, la zona en estudio.	87
	Anexo 3. Mapa de la Finca Morán, ubicando en él, el área en estudio.	88
	Anexo 4. Mapa de la Sección de Area en estudio.	89
	Anexo 5. Calendario de actividades realizadas.	90
	Anexo 6. Costo de aplicación por Manzana.	91
	Anexo 7. Boleta de registro y análisis de datos de campo. Frutos a maduración.	93
	Anexo 8. Boleta de registro y análisis de datos de campo. Caída de hojas.	94
	Anexo 9. Resultados de Prueba de Catación. A.N.A.C.A.F.E.	95

1.- "RESUMEN"

En nuestro medio, el cultivo de café posee gran importancia por ser fuente de trabajo y generador de divisas.

En la actualidad, en todos los países productores, el principal problema que presenta, es el proceso de cosecha; es por ello, que con el actual trabajo, se pretende abrir el campo de la investigación en la búsqueda de mejores técnicas.

La irregularidad en la maduración del fruto de cafeto, genera un alto valor Monetario de corte del grano, así como la espera para la ejecución de labores de campo, es por ello que el objetivo de esta evaluación ha sido el tratar de uniformizar la maduración, reduciendo el tiempo de corte, utilizando para ello, el producto denominado Ethrel o Ethephón el cual, su ingrediente activo es el gas Etileno, quien posee la capacidad de acelerar las funciones metabólicas en los procesos de maduración.

Las dosis utilizadas han sido de 100ppm, 200ppm, 300ppm, 400ppm, 500ppm de producto comercial Ethrel además de un testigo, llevándose a cabo la evaluación en Coffea arábica Var.pache.

En base a la investigación, se pudo establecer, que a mayor concentración en ppm de Ethrel, menor será el tiempo a la maduración; sin embargo puede decirse, que concentraciones altas, mayores de 500 ppm, pueden causar síntomas de fitotoxicidad en la planta, tal es el caso de defoliación prematura o mancha en el epicarpio del fruto.

Además se pudo establecer, que dosis menores de 500 ppm de Ethrel, no producen mancha en el Epicarpio del Fruto y no causa daños por defoliación, sucediendo la caída de las hojas únicamente en los nudos productivos, fenómeno que siempre a de verificarse por las condiciones climáticas de nuestro país y otros países cafetaleros.

La efectividad del Ethrel en la aceleración del proceso de maduración es significativo, pero se debe hacer la observación, que a medida que aumenta la concentración, genera una tendencia química que produce un sabor amargo en la prueba de catación. Es por ello, que es necesario realizar estudios más avanzados de este daño organoléptico en la bebida.

El productor cafetalero, debe tener presente, que la altura sobre el nivel del mar, será determinante sobre el ciclo de maduración, por lo que puede decirse, que los resultados obtenidos son válidos única y exclusivamente para aquellas alturas que oscilen entre 1220 m.s.n.m.

1.1. "INTRODUCCION"

Siendo la base de la economía en nuestro país la agricultura, y constituyendo la producción de café (Coffea sp.) una de las principales actividades económicas que generan fuentes de divisas, se ha ce necesario lograr, el máximo grado de tecnificación posible.

Según Sylvain (9), en el cultivo del cafeto, se ha demostrado estadísticamente que, de un 40-60% de los costos, son invertidos en su cosecha, por lo cual esta actividad se convierte en una de las más importantes.

La incitación a la floración, según Nava Nosti (6), en el cultivo, se ve influenciada única y exclusivamente por los regímenes de lluvias; de esto se concluye, que de acuerdo a la distribución de las mismas durante el año, tendremos nuestras épocas de floración, y por consiguiente, no tenemos una floración y fructificación homogénea.

Como un ejemplo: Nava Nosti (6), cita que en AFRICA CENTRAL se dan de 24 a 34 floraciones por año muy desigualmente repartidas, lo cual involucra una serie de fructificaciones en las mismas condiciones, y de diferentes producciones.

En nuestro país, no se dan condiciones tan extremas, pero sí se dan más de 3 fructificaciones por año como mínimo, esto dificulta la cosecha en el sentido de tener que hacer un mayor número de RECOLECCIONES por año, y como resultado de esto viene el aumento de los costos de producción.

En esta investigación se pretenderá, aportar alternativas para reducir el número de recolecciones en la cosecha del café, ensayando diferentes dosis en ppm del producto Comercial denominado ETE--PHON (ácido 2 cloroetil-fosfónico), al cual se le conoce también como Ethrel.

Este producto tiene la capacidad de acelerar la maduración, siendo esta más rápida cuando se aplica una mayor dosis, pero acompañada de esta maduración, se observan síntomas de fitotoxicidad en la planta, lo cual se manifiesta por: la caída de hojas, y la mancha del epicarpio del fruto tornándose éste de color castaño claro.

Además de el efecto de fitotoxicidad expresado por la planta, se observa una baja en la calidad del grano, con respecto a su bebida, siendo esta calidad mayormente afectada a medida que aumenta la dosis de concentración.

En la investigación de campo, se utilizó un diseño de BLOQUES ALAZAR en PARCELAS DIVIDIDAS, en un total de tres bloques, donde cada uno de los bloques constó de cinco tratamientos más un testigo; aplicando tratamientos de 100, 200, 300, 400, 500 ppm de Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) por litro de solución, realizando además un segundo ensayo con la única variante de la aplicación de azúcar en el área foliar, a una concentración del 10%, antes de la aplicación del Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico).

Cada unidad experimental estuvo formada de dos matas de cafeto. La Investigación de campo se realizó en la Finca MORAN, del municipio de Villa Canales del Departamento de Guatemala.

La finalidad del presente trabajo, es plantearle al caficultor guatemalteco, datos de las posibles respuestas que él podrá esperar de las diferentes dosificaciones del producto Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico), para ser utilizado de acuerdo a sus condiciones económicas y a su plan de manejo, con énfasis especial a su disponibilidad de mano de obra.

2. "HIPOTESIS"

- 1.- Las aplicaciones de Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) aceleran la maduración del grano, al aumentar la dosis se reduce el tiempo de maduración.
- 2.- La aplicación de Etephón reduce el número de cortes de grano.
- 3.- La aplicación de Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) a diferentes dosis causa fitotoxicidad representándose, a través de la caída de hojas y mancha en el epicarpio del fruto, bajando la calidad de la bebida.
- 4.- La aplicación de soluciones de azúcar en agua al 10% antes de la aplicación de Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) reduce la caída de hojas.

3. "OBJETIVOS"

- 1.- Evaluar el comportamiento de la mata de cafeto, a las diferentes dosis de Ethrel aplicado, en relación a la caída de hojas como síntoma de fitotoxicidad, a partir de la aplicación del producto hasta finalizar la cosecha.
- 2.- Evaluar el comportamiento de la mata de cafeto a las diferentes dosis de Ethrel aplicado, con relación a la mancha del epicarpio del fruto como síntoma de fitotoxicidad, a partir de ser aplicado el producto hasta finalizar la cosecha.
- 3.- Establecer el efecto de la solución de azúcar al 10% sobre la caída de las hojas.
- 4.- Determinar la tendencia de maduración del fruto del cafeto a partir de ser aplicado el producto, hasta finalizar la cosecha.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 GENERALIDADES DEL ETEPHON (ácido 2 cloroetil fosfónico).

Según la Guía para el agricultor de la División Agrícola Internacional (3) y PLANT PROTECTION DIVISION (11), el Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) es un FITORREGULADOR usado para la maduración uniforme de un gran número de frutas, tales como: piña, tomate, bananas, manzana, melones, pera etc.

Rojas (8) y PLANT PROTECTION DIVISION (11), lo determinan como un compuesto que puede considerarse, como una hormona sintética, la cual es absorbida por la planta y en cuyo interior se descompone, liberando etileno.

Además Rojas (8), le atribuye al Etephón (ácido 2 cloroetilfosfónico), aparte de la maduración en frutos, el letargo de las yemas, la modificación de la fecha de floración, la sexualidad de la flor, la abscisión de los frutos, el aclareo o raleo en frutales, en una palabra, todo el desarrollo durante el período reproductor, actuando también en la modificación del metabolismo general de las plantas, teniendo cualidades como inducir a la resistencia de heladas y de inmunizar a la planta de algunas enfermedades infecciosas.

4.2 VENTAJAS DEL ETEPHON (ácido 2 cloroetil fosfónico).

Según la Guía para el Agricultor de la División Agrícola Internacional (3), el Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico) presenta las siguientes ventajas generales en el cafeto:

- a.- Reduce el número de recolecciones de frutos, con lo cual se reduce el daño a la mata de cafeto, así como la pérdida de granos.
- b.- Planeando adecuadamente la aplicación de Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico), la mano de obra puede utilizarse más eficientemente y económicamente.

- c.- Es posible terminar la cosecha más temprano y obtener ganancias más rápidas.
- d.- La cosecha temprana reduce los problemas de plagas y enfermedades lo cual permite ahorrar en el costo de pesticidas.
- e.- Al liberarse temprano de la carga, los cafetos se recuperan más rápidamente dando una buena cosecha en el siguiente año.
- f.- Una maduración concentrada hace más fácil obtener trabajadores para la recolección.

El Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico), es un producto -- que debe aplicarse al llegar el fruto a lo que se denomina como "madurez fisiológica", donde Rojas (8) determina a ésta como: - aquel estado en el cual en el fruto de cafeto los taninos desaparecen así como la clorofila, y en su lugar se sintetizan carotenoides, por lo que pasa el fruto de color verde a amarillento, y luego al transcurso de los días llegará a su madurez, lo cual se manifiesta por una coloración rojo vivo.

En sí, la Madurez Fisiológica se ha logrado, al llevarse a cabo el cambio de coloración de verde a amarillo en el fruto, y alcanzada esta etapa ya no existirá mayor desarrollo del mismo.

El Etephón (ácido 2 cloroetil fosfónico), debe aplicarse en aquellos lugares donde se den más de tres recolecciones por cosecha, además debe aplicarse cuando los frutos alcancen su madurez fisiológica a lo que corrientemente se le denomina como fruto sazón.

4.3 FORMA DE APLICACION:

Según la Guía para el Agricultor de la División Agrícola Internacional (3), la aplicación se hace dirigida directamente al fruto, esperando que se cubran bien con la solución aplicada, lo cual se logra por medio de un Rocío FINO que debe penetrar por todas las partes del fruto. Se tiene preferencia por los nebulizadores motorizados de espalda, pero puede ser usado per-

fectamente cualquier equipo rociador que provea de un rocío fino.

El Etephón (ácido 2 cloroetil fosfórico) empieza su acción al momento de su aplicación y se tiene evidencia de su efecto a partir de los 10 días de haber sido rociado.

Siendo el Etephón (ácido 2 cloroetil fosfórico), un producto cuyo ingrediente activo es el ETILENO se hace necesario conocer algunas de las características más importantes de este gas.

4.4 ETILENO O ETENO:

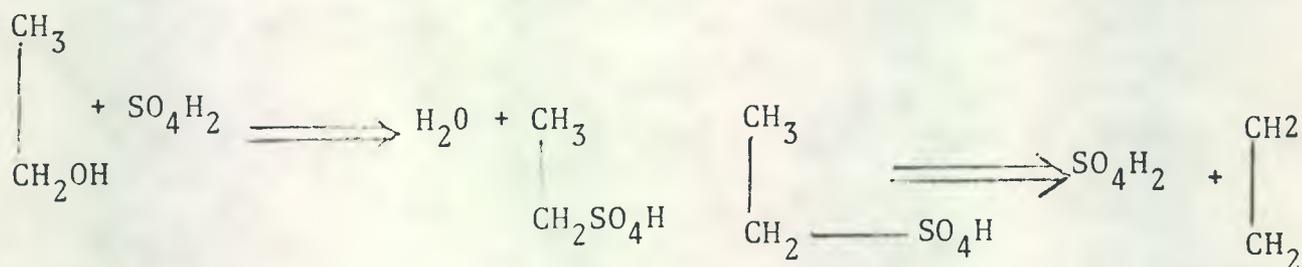
Rojas (8), afirma que desde hace mucho tiempo se conocen las propiedades del etileno con respecto a la conservación del fruto y a su papel en la fisiología de éste, pero modernamente se ha puesto de manifiesto que este es un factor que influye desde la floración, al cual no se le había dado la importancia que me rece.

El etileno se encuentra en la capacidad de modificar la floración, la sexualidad de la flor en cucurbitas (11), el letargo de yemas, la maduración de frutos etc. Además se le atribuye - rompimientos de latencia en varias semillas y vástagos (11). El etileno es un agente químico al que quizá no se le puede considerar estrictamente como una hormona, puesto que no cumple con el concepto de tal, pero sin duda es un compuesto activo en el desarrollo del vegetal. El etileno en las plantas es producido por el aminoácido metionina.

4.5 QUIMICA DEL ETILENO O ETENO:



El Doctor Calvet (2), se refiere al etileno o eteno, diciendo que éste se obtiene generalmente en el laboratorio tratando al alcohol etílico por el ácido sulfúrico; en un principio se forma el ester etisulfúrico, que luego se desconoce dando etileno y regenerando el ácido sulfúrico, de la manera siguiente:



4.6 CARACTERISTICAS FISICAS DEL ETILENO O ETENO:

El etileno o eteno, es un gas incoloro, de ligero olor etereo, irrespirable e incípido.

Se liquida a 103 grados centígrados y se solidifica a los 169-grados centígrados; a 0 grados centígrados se liquida con 44 atmósferas de presión, y su densidad es de 0,9784 con relación al aire.

Además de ser el etileno la materia prima para fabricar diversos compuestos, industrialmente se emplea en agricultura, porque mezclado en aire en exigua proporción generalmente 0, 1 ó 2 por 100 en volumen y a veces aún menos, tiene la propiedad de impulsar la maduración de los frutos verdes, acelerando el proceso de la desaparición de la clorofila y la formación ó transformación del almidón en azúcares. Para ello se introducen las frutas verdes dentro de cámaras herméticamente cerradas, mantenidas a la temperatura ambiente o ligeramente superior; dejándolas el tiempo necesario para conseguir la maduración perfecta.

El uso de etileno en la maduración no disminuye la cantidad de vitaminas que dichas frutas contienen, ni tampoco afecta el sabor o el olor característico de las mismas.

4.7 EXPLICACION FISIOLOGICA DE PORQUE SE PRODUCE LA CAIDA DE LAS HOJAS EN EL CAFETO:

Nava Nosti (6), asegura que la hoja del cafeto es persistente en condiciones normales de clima.

Maestri y Santos (5), citando a Alvin indica que:

La abscisión de la hoja ha sido asociada, en climas tropicales con la lluvia y la duración del día; y citando a Vasudeva establece que: Como el café es una planta perenne que crece -- más o menos en forma continua, normalmente no pierde todas sus hojas en una época del año, hojas individuales viven de unos -- meses a más de un año.

Como se puede observar el café pierde las hojas durante las sequías (Camargo y Telles, Alegre, Haarer, Gopal y Ramaiah).

Haarer recomienda que el subsuelo debe tener cierta capacidad de retención de agua durante el año, durante todo éste.

En Campinas, Brasil, los cafetos tuvieron un promedio de -- 32 mm^2 de área foliar durante la estación lluviosa y sólo 12 mm^2 durante la estación seca (Franco e Inforzato).

Por otro lado Vasudeva atribuyó la caída prematura de las -- hojas de café en el sur de la India, durante el período seco -- que sigue a las lluvias (a partir de octubre), a las altas temperaturas y a la intensidad de la luz.

La caída de las hojas sin duda, conserva el agua durante -- los períodos críticos.

De acuerdo a la terminología de Levitt, el café sería resistente a la sequía, mediante un mecanismo de escape a la misma. Maestri y Viera, Bravo y Fernández (citados por Nosti) manifiestan que en adición, el cierre de los estomas durante las sequías ayuda a conservar el agua.

La duración de las hojas del café (Coffea sp.) está influenciada grandemente por la sequía y las altas temperaturas que disminuyen los niveles de CARBOHIDRATOS en las hojas esto según NUNES. (Citado por Nosti). Además Nosti cita a CANNELL el cual asegura que debido a que los frutos son un reservorio importante de carbohidratos, los efectos detrimentos de la sequía y las altas temperaturas son más notorias durante la fructificación y después de la cosecha. Tanto la defoliación como la muerte regresiva son enfermedades que han sido asociadas o se cree que son causadas por una baja EN LA RESERVA DE CARBOHIDRATOS esto según Nutman, Thorold, Robinson y Bull, Burdekin y Baker, Janardhan, Clones. (Citador por Nava Nosti).

De acuerdo a las condiciones climáticas de Centro América y el sur de México, en la bandola de café, sucede defoliación en aquellos nudos que han producido grano.

4.8 FUNDAMENTO, INVESTIGACION TEORICO-PRACTICA, Y ANALISIS REALIZADOS POR DIFERENTES AUTORES PARA LA INVESTIGACION DE EL USO DE ETEPHON (acido 2 cloroetil-fosfónico) EN LA MADURACION DEL CAFE.

Según el Dr. Sylvain (9) quien actualmente es representante del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en Haití, tiene el siguiente fundamento:

"La cosecha ha sido considerada como un problema importante en la producción de café. Aquí no se trata del aumento de los rendimientos, SINO EN LA DISMINUCION DE LOS COSTOS DE PRODUCCION".

Aunque varía mucho según el valor del jornal, se estima que esta operación representa en general del 40-60% del costo de producción. En Brasil, en donde el sistema de cosecha no toma en cuenta tanto la cosecha de los frutos maduros, aparte, la operación no es tan costosa.

Si no se pone en marcha los nuevos métodos que hacen más efectivo los sistemas actualmente en uso, el precio relativo de

la producción será todavía más elevado, ya que en casi todo el mundo, los peones están siendo justamente mejor pagados. Por otra parte, en algunas regiones, no se trata solamente de un asunto de costo, sino de la escasez de mano de obra, que obliga a veces a estrategias para encontrar los trabajadores necesarios en el momento deseado, por ejemplo el hacer coincidir las vacaciones escolares con la cosecha para que los estudiantes puedan ayudar. Los órganos de información también ayudan, señalando que es un deber patriótico participar en la recolección de la cosecha de café.

Existen ciertos medios para facilitar la cosecha, por ejemplo: el uso de Variedades de alta productividad.

En ciertos países se usan ganchos y cuerdas que liberan una de las manos del que cosecha, lo que facilita su trabajo. Sin embargo esto no parece ser suficiente. La duración de la cosecha varía de algunas semanas a varios meses, según las regiones. Esto depende de la latitud, con su efecto de la duración de los días, de los factores genéticos, y del clima, especialmente en la distribución de las lluvias. El papel de las precipitaciones sobre la floración y eventualmente la cosecha, es muy conocido, desde que apareció la obra clásica de Porteres. Determinaron en Turrialba, Costa Rica, a 9 grados de latitud norte, que los días son bastante cortos durante todo el año para provocar la iniciación floral, y como no existe una verdadera estación seca en este lugar, el clima es favorable a la floración durante una gran parte del año y hay ciertas variedades cuyas ramas al mismo tiempo tienen frutos maduros, frutos verdes y flores. Como para obtener café de buena calidad hay que practicar la colecta selectiva, es decir cosechar solo los frutos maduros, a menudo ocurre que es necesario efectuar de 10 a 12 recolecciones en el curso de una estación lo que aumenta los gastos.

4.9 INVESTIGACION TEORICA SOBRE LA ACCION DEL ETEPHON (ácido 2 clo-
roetil-fosfónico) SOBRE LA REDUCCION DE LA EPOCA DE MADURACION,
POR EL Dr. SYLVAIN (9):

Concentrar la época de maduración, para disminuir el número de recolecciones, ha sido considerado siempre como un factor importante, y desde los primeros descubrimientos sobre los efectos fisiológicos de las sustancias de crecimiento, las investigaciones hechas por los investigadores en café, trataron de utilizarlos para resolver el problema.

El efecto del Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico), sobre la maduración de muchos frutos, condujo a numerosos estudios sobre el empleo de este producto para la concentración de la maduración del café. En menos de 10 años, se llevaron a cabo muchos ensayos en este sentido en varios países, y ahora existe literatura amplia sobre este asunto, aunque hay muchas dudas por aclarar.

Entre los autores que han escrito sobre este tema tenemos a Claude, que presentó un informe sobre éste, en el cultivo de piña, nosotros nos limitaremos a citar solamente algunos datos de varios resultados de primer orden obtenidos en café, aplicando Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico), sobre la anticipación de la maduración. Con el Robusta, Gopal obtuvo en India, tres veces más frutos maduros, 90% en vez de un 31% para el testigo, 9 días después del tratamiento. En Abengouron, Costa de Marfil, se recogieron el 90% de los frutos de Robusta, 12 días después del tratamiento contra 34% del testigo.

También en Costa de Marfil, Snoeck informa que con las mejores dosis de Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico), 3 cogidas fueron suficientes para la cosecha, mientras que ocho fueron necesarias para los testigos. En Kenya, se encontró que en el curso del primer mes después de el tratamiento del arábica a 1400 ppm, 64% de las cerezas fueron cosechadas contra solamente un 20% para los testigos.

La concentración del producto empleado varió mucho según los ensayos, y afecta no solo su eficacia sino también su toxicidad.

En general, las dosis más comunmente empleadas parece estar alrededor de 1500 ppm aunque existen muchas excepciones.

Marcodes encontró que se necesitaba una concentración de -- 4800 ppm para obtener un efecto sobre la maduración del arábica, mientras que Dyebade reporta un buen efecto sobre la maduración a 300 ppm.

El método de aplicación fué también estudiado y ahora se admite que es necesario aplicar el producto no sobre las hojas sino directamente al fruto.

Gopal encontró también que si se practica el tratamiento solamente a la mitad de el árbol, esto no tiene efecto sobre la otra mitad.

El Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico), no se utiliza en gran escala, a pesar de las ventajas de su uso. Esto se debe a los imprevistos que surgen si el producto no se aplica bajo condiciones ideales. Al comienzo de los estudios, se notó su fitotoxicidad, caracterizada particularmente por una defoliación excesiva y de una caída prematura del fruto. Esto sin embargo, puede ser controlado aplicando dosis no muy fuertes del PRODUCTO.

Los efectos sobre la calidad, tanto física como organoléptica del café son de gran importancia. Arcila Pulgarin encontró 50 a 70% de cereñas de color Castaño claro después de la aplicación de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico), con una concentración de 1000 ppm. En Costa de Marfil, se notó que la dosis de 1500 ppm son necesarias en los clones más alejados de la madurez, para obtener de un 50 a 97% de la concentración, de esto resulta una depreciación del café oro porque los granos son más pequeños y rojizos.

El efecto negativo sobre las cualidades organolépticas parece provenir principalmente, de la época de aplicación.

Sondahl empleando concentraciones de 0-2000 ppm del producto activo en dos épocas, el 5 de abril y el 6 de mayo, que fueron escogidas porque presentaron diferencias en el número de frutos verdes en el momento de ensayo.

Los frutos tratados fueron cosechados 15 días después de aplicado el producto y los testigos a maduración.

La clasificación del café sobre la base de endospermos inmaduros o granos verdes, indica la presencia de más del 40% de este producto en los frutos provenientes de la primera aplicación cuando no había más del 10% en los que provenían de la segunda, y 4.5% en los testigos.

Por otra parte, los cafetos tratados en la primera época, dieron una bebida "HARD" y los de la segunda época una bebida "MILD".

Teixeira encontró que una cantidad de 5% de granos verdes podría ser detectada por los catadores y cantidades superiores al 10% afectaban sensiblemente la calidad de la bebida.

Significado: *Hard:

*Mild:

Se puede concluir con Claude (9), que si el cultivo usa un tratamiento sobre los frutos cuyo endospermo no está totalmente desarrollado, se expone a recoger frutos rojos, maduros de apariencia externa, pero cuyo endospermo inmaduro origina una bebida de calidad mediocre en la taza. Este es un serio problema, porque como se hizo ver anteriormente, ciertos cafetos presentan frutos con endospermo inmaduros durante una gran parte del año.

4.10 FUNDAMENTO TEORICO-PRACTICO DE ARCILA PULGARIN (1) SOBRE EL EFECTO DEL ETEPHON (acido 2 cloroetil-fosfónico) EN LA CALIDAD DE LA BEBIDA DE CAFE (Coffea sp.)

El Etephón (acido 2 cloroetil-fosfónico), ha sido utilizado con éxito para acelerar la maduración de la cosecha del café, pero se ha observado, además, que el efecto del ácido sobre la maduración de las cerezas puede ir acompañado de otros efectos sobre la calidad comercial del grano y sobre la calidad de su bebida.

Con el fin de verificar si la calidad del grano, y la calidad de la bebida evaluada mediante la prueba DE CATAACION y por la actividad enzimática de la enzima polifenol oxidasa (P.F.O.), eran perjudiciales por las aplicaciones del regulador, se realizó el presente estudio en el Centro de Investigaciones de Café, en Chinchina, Colombia.

Se utilizó el Ethrel de la formulación ACP 68-250 con 480-gramos de ingrediente activo por litro, a las concentraciones de 0 a 500 y 1000 ppm. A los 15 días y al mes después de aplicado el producto, se tomaron muestras de granos, los cuales se sometieron a pruebas de CATAACION en el departamento de calidades de la Federación Nacional de Cafetaleros.

Para poder analizar estadísticamente los resultados de la PRUEBA DE CATAACION las calificaciones asignadas por el cataador fueron convertidas a un valor numérico en una tabla de escala de 1-5 tanto para la acidez, como para el cuerpo y aroma de la bebida, así: 5 muy buena, 4 buena, 3 regular, 2 poco, 1 sin, desagradable, defectuoso.

Basados en la estrecha correlación encontrada entre la actividad de la Polifenol Oxidasa y la calidad de la bebida del café (Coffea sp.), se analizó la actividad enzimática, en los mismos tratamientos que se sometieron a Cataación siguiendo la

* ACP = Acido 2 Cloroetil Fosfónico.

metodología utilizada por Sanint y Valencia.

Según los resultados de la prueba de CATAACION (TABLA 1), - al aumentar la dosis de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), hubo tendencia a disminuir la acidez y el cuerpo de la bebida del café (Coffea sp.), siendo más acentuada la disminución -- MIENTRAS MENOS MADUREZ FISIOLOGICA "tenían los frutos al momento de la aplicación.

El aroma de la bebida también resultó afectada por los tratamientos con Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), especialmente 15 días después de la aplicación.

Igualmente, el análisis de la actividad de la polifenol -- oxidasa, corroboró los resultados de la prueba de catación, - en cuanto al efecto nocivo de el Ethrel (acido 2 cloroetil- - fosfónico), sobre la calidad de la bebida.

Los efectos perjudiciales del Ethrel (acido 2 cloroetil- - fosfónico), sobre la acidez y el cuerpo de la bebida, se ob-- servaron aún un mes después de la aplicación del producto (TA BLA 1).

En otros países también se ha observado el efecto perjudi- cial del Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), sobre la cali- dad de la bebida dependiendo de la dosis empleada y del esta- do de desarrollo de los frutos en el momento de la APLICACION.

TABLA 1. PRUEBA DE CATAACION Y ACTIVIDAD ENZIMATICA (Diferencia entre el porcentaje de transmisión de luz a los 30 segundos y a los 15 minutos a 420 MM) EN LOS TRATAMIENTOS DE ETHREL (acido 2 cloroetil-fosfónico).

TRATAMIENTO	ACIDEZ	CUERPO	AROMA	P.F.O
TESTIGO	4.0	3.67	2.0	4.2
1ª Epoca de aplicación				
500 ppm a*	2.67	2.67	1.0	6.4
500 ppm b*	2.67	3.0	2.0	7.3
1000 ppm a	1.67	2.33	1.33	15.9
1000 ppm b	2.0	2.0	1.0	9.1
2ª Epoca de aplicación				
500 ppm a	2.67	2.67	1.0	6.7
500 ppm b	4.0	2.67	1.67	34.9
1000 ppm a	2.0	2.0	2.0	17.7
1000 ppm b	2.33	2.0	1.0	32.3

La calidad del grano también resultó afectada por las aplicaciones de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), como se deduce de los datos de la TABLA 2, en la cual se observa cómo los tratamientos de Ethrel "(acido 2 cloroetil-fosfónico), presentan un alto %, entre el 50 y 70% aproximadamente de granos manchados (color marron).

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que -- aún cuando es posible anticipar la maduración de la cosecha -- del café (*Coffea sp.*), en 4 semanas aproximadamente, mediante aplicaciones de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), este producto puede afectar la calidad de la bebida, disminuyendo su acidez y el valor comercial de los granos.

TABLA 2. PORCENTAJE DE GRANOS DE COLORACION ANORMAL SEGUN DOSIS Y LA APLICACION DE ETHREL EN CAFE.

TRATAMIENTO	% DE GRANOS COLOR MARRON
TESTIGO 0 ppm	13.0
1"Epoca de aplicación	
500 ppm	73.0
1000 ppm	70.0
2"Epoca de aplicación	
500 ppm	58.0
1000 ppm	57.5

4.11 FUNDAMENTO TEORICO-PRACTICO Y ANALISIS DE RESULTADOS EVALUADOS POR VALENCIA Y UPEGUI: (10)

La calidad del café (Coffea sp.) se determina evaluando una serie de características definidas que varían con las necesidades y gustos del mercado consumidor.

La calidad de café se basa en una clasificación física, determinada por la forma de beneficio y en último término, por la prueba de taza.

Es indudable que un café beneficiado y bien preparado dará una bebida de buena calidad, pero la valoración por beneficios actualmente conceptual y fragmentaria porque no aprecia su composición química. La Prueba de TAZA es una opinión determinada subjetivamente por la capacidad sensorial del CATADOR que puede ser deformada y no es suceptible de medida. Según CALLE una buena taza de café es la resultante de varios factores como: La Composición Química del Grano, la cual está determinada por factores genéticos, culturales y ambientales; el proceso de beneficiado y la conservación de la almendra en los que intervienen la acción del agua, la fermentación y la temperatu--

ra; la torrefacción del grano y la preparación de la bebida, la cual modifica profundamente la composición química de aquél, pero de acuerdo con los constituyentes originales.

La industria cafetalera, y especialmente la experimentación en café (Coffea sp.), necesita disponer de un método rápido y preciso que permita el control de calidades para la obtención de aroma y sabor deseables del café tostado, ya que la tradicional prueba de taza es muy subjetiva y de difícil medida.

Las pruebas de catación hasta el presente, no permiten, como mencionan Amorin y Silva (10) y como encontraron Sanint y Valencia (10) una clara clasificación de calidades a no ser de casos extremos.

Desde hace varios años se busca un método que permita, con alguna seguridad, la obtención de índices ó valoraciones de calidad para estudios sistemáticos de los numerosos factores que pueden alterar las características organolépticas deseables de la bebida.

A manera de ejemplo pueden citarse algunos tipos de determinaciones o reacciones que se han tratado de relacionar con la calidad de la bebida: reacción de color, índices de acidez, índices de oxidación, índices de aroma, absorción de luz ultravioleta, sustancias aromáticas, compuestos aldehidos y actividad enzimática. Especialmente interesante la prueba bioquímica preliminar realizada por Amorin y Silva (10), y el trabajo posterior de Sanint y Valencia (10) los cuales muestran una alta correlación entre la actividad de la enzima polifenol oxidasa y la calidad de la bebida.

La Polifenoloxidasas (P.F.O.) es una enzima cúprica que se encuentra en tejidos de plantas y animales y la única conocida -- que cataliza la oxidación aeróbica de compuestos fenólicos. Los fenoles parecen ser los compuestos que más influyen en el sabor y aroma de la bebida de café (Coffea sp.) y muchos productos vegetales.

En el estudio que aquí se presenta, realizado en el año 1973 en el Centro de Investigaciones de Café (Coffea sp.), en Chinchinas, Caldas, Colombia, se efectuaron determinaciones de la actividad de la polifenoloxidasas en muestras de café verde (Coffea sp.), sin tostar, obtenidas de condiciones ambientales determinadas y en muestras sometidas a diferentes tratamientos con el fin de verificar el efecto que alguno de los factores que se consideran influyen notoriamente en la calidad de la bebida, tienen en la actividad de la mencionada enzima por ende en dicha calidad.

Si se acepta el grado de correlación encontrado por Amorin y Silva (10), y por Sanint y Valencia (10), entre la calidad de la bebida que produce un café y la actividad de la polifenoloxidasas (P.F.O.), encontrada en ese café antes de la tostación, se puede decir que los factores que influyeron en la calidad de la bebida del café (Coffea sp.) fueron:

- 1.- Al demorar el despulpado del café cosechado, se demeritó sensiblemente la calidad.
- 2.- Parece ser que el café trillado no debe guardarse por más de seis meses, para no perjudicar la calidad.
- 3.- Entre las especies C. Canephora y C. Arabica se encontró una enorme diferencia de la actividad de la polifenoloxidasas (P.F.O.) siendo sumamente alta esta actividad en C. Canephora.

Entre las variedades de C. Arabica las diferencias de actividad son pequeñas; sin embargo la variedad TYPYCA fue un poco mejor que las variedades Borbón, Caturra y Moka.

- 4.- La temperatura de secamiento dió diferencias en la actividad de la enzima; las temperaturas de 70-80 grados centígrados perjudican la calidad.

4.12 ANTICIPACION DE LA MADURACION DE LA COSECHA DE CAFE CON APLICACION DE ETHREL (acido 2 cloroetil-fosfónico).

En la zona cafetalera Colombiana, el café florece varias veces en el año. La cosecha se presenta escalonada y se requiere de varias recolecciones selectivas. En algunas de estas regiones ocurre el mayor volumen de la cosecha, requiriéndose temporalmente el aumento de recolectores de café, lo cual no siempre es posible.

La situación anterior es realmente grave y se acentúa con mayor tecnificación del cultivo y el uso de variedades de café más productivas.

De ser posible controlar la maduración de la cosecha mediante aspersiones de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), la recolección sería más eficiente y un mismo número de trabajadores se podría tener ocupado durante un tiempo mayor.

Se han realizado varios trabajos tendientes a medir la acción del Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), sobre la maduración de frutos de cafeto. Rodríguez y Jordán con aplicaciones de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico), a dosis de 1000 ppm obtuvieron una anticipación en la maduración del fruto del cafeto del 85.5% de la cosecha, contra el 27.4% cuando no se aplicó Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico).

Cannell y otros lograron adelantar 4 semanas la época de maduración del fruto del cafeto, aplicando 1400 ppm de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico) obteniendo el 64% de la cosecha un mes después de la aplicación.

Se sabe también que las aplicaciones de Ethrel (acido 2 cloroetil-fosfónico) en las plantaciones de café (Coffea sp.) producen otros efectos secundarios especialmente en lo que se refiere a la caída de frutos y hojas. Browning y Cannell en-

contraron que, concentraciones de 1400 ppm producían una intensa defoliación y caída de frutos. Con el presente estudio se trató de anticipar la maduración de la cosecha de café en la variedad caturra, aplicando Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en diferentes concentraciones, al mismo tiempo se tuvieron en cuenta los efectos que este producto tuvo sobre la caída de hojas y frutos. El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), en Chinchina, Colombia.

4.12.1 MATERIALES Y METODOS QUE SE UTILIZARON EN ESTE EXPERIMENTO EN COLOMBIA:

Para el desarrollo de este estudio se utilizó una plantación comercial de Coffea arabica variedad caturra, de 4 años de edad y sembrada a distancia de 1.5 X 1.5 metros.

El diseño estadístico escogido fué el de distribución completamente al azar con parcelas de 4 árboles por tratamiento.

Los tratamientos ensayados correspondieron a las dosis de 500, 1000, 1500 y 2000 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico), de la formulación ACP 68-25 con 480 gramos de ingrediente activo por litro, los cuales se comparan con una parcela testigo, la cual no recibió ninguna aplicación.

A cada árbol se le aplicaron 200 mililitros de solución acuosa de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) de ph entre 3-4 en aspersión sobre el follaje.

La aplicación se hizo el 23 de junio de 1970 cuando se consideró que los frutos estaban completamente desarrollados e iniciaban ya el cambio de coloración. A partir de esta fecha y durante 45 días, se tomaron datos permanentes de producción, pero de frutos caídos y de número de hojas caídas.

A este período se le denomina primera época de cosecha.

Durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviem--

bre se recolectó periódicamente la cosecha, hasta que se consideró que las plantas habían llegado prácticamente al 100% de su producción anual.

En esta forma, las recolecciones hechas desde principios del mes de agosto, hasta finales de noviembre, se registraron como segunda época de cosecha.

Para efecto de estudio, los resultados se consideró como producción total la recolecta entre el 23 de junio al 26 de noviembre del mismo año.

Los datos obtenidos se expresaron como porcentaje y para el análisis de variación se utilizó la fórmula $Ang = \text{Arc. sen } V\%$ de -- L.I. Bliss citada por Snedecor para convertir aquellos porcentajes.

4.12.2 RESULTADOS:

En la TABLA 1 se presentan los resultados de la producción total y sus porcentajes para la primera época de cosecha, para cada uno de los trabajos o tratamientos. El análisis de variación de estos resultados no dió diferencias significativas por efecto de tratamientos en lo que se refiere a la producción total.

En la primera época de cosecha, los tratamientos de 1000, -- 1500 y 2000 ppm produjeron un nivel significativo en el % de -- frutos maduros con relación al testigo. (TABLA 1).

En lo que se refiere a la caída de hojas, el tratamiento con 500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico), presentó la menor defoliación durante el período total. A su vez el tratamiento con 2000 ppm provocó la mayor caída de hojas y mostró dife -- rencias altamente significativas con las demás. (TABLA 2).

Por otra parte, todas las concentraciones de Ethrel (ácido 2 Cloroetil-fosfónico) empleadas, provocaron en la primera época de cosecha, una defoliación altamente significativa (TABLA-2). Así mismo los tratamientos de 100, 1500 y 2000 ppm causaron una caída mayor de frutos que el de 500 ppm (TABLA 2) en el período total. En la primera época de cosecha, todas las concentraciones presentaron diferencias altamente significativas con el testigo pero no entre ellas.

TABLA 1. EFECTO DEL ETHREL APLICADO A DIFERENTES CONCENTRACIONES SOBRE LA PRODUCCION DE CAFE DE LA VARIEDAD CATURRA. Producción total y % en la primera época de cosecha (23 de junio al 8 de agosto).

<u>TRATAMIENTOS ETHREL</u> (ácido 2 cloroetil- fosfónico)	<u>TOTAL grs.</u>	<u>PRODUCCION</u>	<u>%</u>
TESTIGO	1.877	260.15	13.86
500 ppm	1.609	326.78	20.31
1000 ppm	1.895	534.20**	28.19
1500 "	1.488	612.01**	41.13
2000 "	1.311	746.74**	56.95

** = significativo al 1% de probabilidad.

TABLA 2. EFECTO DEL ETHREL A CUATRO CONCENTRACIONES SOBRE LA CAIDA DE HOJAS Y FRUTOS DE CAFE DE LA VARIEDAD CATURRA. Porcentaje de la primera época de cosecha en relación a la caída total en el período estudiado.

TRATAMIENTOS	PESO DE FRUTOS CAIDOS			NUMERO DE HOJAS CAIDAS		
	TOTAL	1ª EPOCA	%	TOTAL	1ª Epoca	%
Testigo	3.75	1.87	50	528	99.63	18.87
500 ppm	198.25	188.77**	95	509	228.18	44.83
1000 "	299.25**	280.99**	94	772	405.06	52.47
1500 "	417.0 **	385.64**	92	764	470.47**	61.58
2000 "	487.75**	440.34**	90	966	677.55**	70.14

** = significativo al 1% de probabilidad.

4.12.3 DISCUSION:

Las diferentes concentraciones de Ethrel, no afectaron la producción de la variedad caturra en el período observado, pero sí tuvieron efecto en la anticipación de la maduración de la cosecha, hasta el punto de obtener en la primera época de cosecha, el 56.9% de la producción total, mientras que el testigo produjo en la misma época el 13.86%.

La producción del testigo durante el período puede considerarse normal para la zona de Chinchina, si se tiene en cuenta que la producción comprendida entre los meses de enero a julio es de 21.6% de la producción anual, según estudios de la distribución de la cosecha efectuados en CENICAFE.

Estos resultados obtenidos en la anticipación de la maduración pueden ser la base para la elaboración de un programa tendiente a controlar la maduración del fruto del cafeto y regularizar así las dos épocas de cosecha con porcentajes de producción similares,

lo cual permita una mejor utilización de la mano de obra.

Sin embargo se debe tener en cuenta el efecto del Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) sobre la caída de hojas y frutos, que en caso del presente trabajo presentó diferencias - altamente significativas con relación al testigo, como se -- aprecia en la TABLA 2. Esto se debe principalmente al carácter defoliante que tiene este producto lo cual ha sido con-- firmado por varios autores.

También se ha reportado elevada absición de los frutos de bido a la aplicación de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en plantaciones de café.

De acuerdo a lo anterior, sería necesario lograr la inhibición de estos efectos nocivos mediante la aplicación de -- MENORES DOSIS.

CONCLUSIONES:

- 1.- Es posible anticipar la maduración del fruto del cafeto- con aplicaciones de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) a dosis de 1500 y 2000 ppm.
- 2.- Las aplicaciones de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en concentraciones mayores de 1000 ppm. son perjudicia-- les para el cafeto, puesto que provocan la fuerte defo-- liación y caída del cafeto.
- 3.- Los efectos del Ethrel sobre la maduración (o sea sobre-- la concentración de ésta), sobre la caída de hojas y frutos, en café, se manifiestan a los 15 días siguientes a su aplicación.
- 4.- Es necesario continuar estudios con concentraciones INFERIORES A LAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE TRABAJO, con el -

fin de encontrar aquellas que permitan la aceleración de la cosecha sin causar efectos nocivos a la planta.

RESUMEN:

En el Centro de Investigaciones del Café, en Chinchinas, Colombia, se llevó a cabo un ensayo con el fin de observar los efectos del Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) sobre la aceleración de la maduración de la cosecha en cafetos en Producción (Coffea arabica L.) de la variedad caturra.

Se compararon las diferentes concentraciones de Ethrel (500, 1000, 1500, 2000 ppm) aplicadas cuando los frutos estaban completamente desarrollados e iniciaban el cambio de coloración.

Se comparó la producción obtenida en 45 días siguientes a la aplicación de el producto (primera época de cosecha) y la obtenida en los cuatro meses siguientes.

Se observó también el Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en la caída de hojas y frutos.

Las concentraciones de 1500 y 2000 ppm aceleraron sencillamente la maduración de la cosecha; en la primera época se cosechó el 56.96% de la producción total con el tratamiento de 2000 ppm y solo de 13.86% en el testigo.

La concentración de 1000, 1500 y 2000 ppm provocaron una intensa caída de frutos y hojas.

Los efectos del Ethrel, sobre la maduración, la caída de hojas y frutos, se observaron en la primera época de cosecha.

5.- MATERIALES Y METODOLOGIA

5.1 CARACTERISTICAS MAS RELEVANTES DE EL AREA EN ESTUDIO:

LOCALIZACION:

El área donde se instaló el experimento se encuentra ubicada en la Finca Morán del Municipio de Villa Canales del Departamento de Guatemala.

Su distancia respecto a la ciudad capital es de 21.3 kms. de carretera asfaltada.

UBICACION GEOGRAFICA:

Coordenadas LATITUD 14 29' 10" LONGITUD 90 32' 03"

ALTURA:

1220 metros sobre el nivel del mar.

PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL APROXIMADA:

1164.6 milímetros.

TEMPERATURA:

Máxima: 27.1 grados centígrados

Media : 20.6 " " "

Mínima: 14.1 " " "

HUMEDAD RELATIVA:

80%

EVAPORACION A LA SOMBRA:

937.46 milímetros anuales.

TIPO DE SUELO:

Suelo: Morán = Mr.

Material de origen o material madre: Ceniza volcánica pomacea

Drenaje interno: Bueno.

Suelo Superficial: - Color café oscuro.

- Textura franco-arcillosa friable.

- Espesor aproximado de 40-50 centímetros.

Subsuelo:

- Color café rojizo.

- Consistencia friable.

- Textura arcillosa.

- Espesor aproximado 50-60 centímetros.

5.2 DESCRIPCION DE MATERIALES:

- 1.- Setenta y dos matas de una plantación comercial de Coffea arábica var. pache, de 5 años de edad, sembrada a una distancia - de 2 X 1 metros.
- 2.- Doce cintas plásticas de cada uno de los siguientes colores: - Verde, amarillo, rojo, azul, lila, rosado. Para hacer un total de 72 cintas con dimensiones de 50 cms. de largo por 2 cms. de ancho.
- 3.- Treinta y seis cintas plásticas color negro, de 50 cms. de largo por 2 cms. de ancho.
- 4.- Setenta y dos tarjetas de 5 X 5 cms. y 288 de 3 X 3 cms.
- 5.- Una bomba de mochila manual, con capacidad de 4 galones, para la realización de aspersiones.
- 6.- Producto comercial Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) de 480 gramos de ingrediente activo por litro de solución.
- 7.- Azúcar blanca en solución al 10% en agua.
- 8.- Doce estacas con rótulo para delimitar el área de cada bloque.

5.3 DESCRIPCION DE METODOLOGIA:

El diseño a usar fué el de BLOQUES AL AZAR EN PARCELAS DIVIDIDAS, en un total de 3 bloques; cada bloque en dos secciones, en donde una sección fué tratada con azúcar y ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) y la otra únicamente con Ethrel.

DISTRIBUCION TEORICA-GRAFICA DEL DISEÑO

SIMBOLOGIA: AZ : Sección con azúcar.
 -- : Sección sin azúcar.

BLOQUE I

AZ						$\overline{\text{AZ}}$					
300	500	Test.	100	400	200	100	200	500	400	300	Test.
1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	2
2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1

BLOQUE II

$\overline{\text{AZ}}$						AZ					
Test.	100	300	500	200	400	300	200	100	Test.	500	400
1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2
2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1

BLOQUE III

$\overline{\text{AZ}}$						AZ					
300	Test.	400	200	100	500	Test.	300	500	200	100	400
2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2
1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1

Cada parcela constó de dos matas de cafeto.

DATOS GENERALES:

Distancia entre plantas: 2 X 1 metros.

Area por parcela: 4 metros cuadrados.

Area por sección de bloque: 24 metros cuadrados.

Area total por bloque: 48 metros cuadrados.

Area total de la práctica: 144 metros cuadrados.

DESCRIPCION DE LA REALIZACION DEL ENSAYO:

Se procedió a enrollar en el tronco de las matas tratadas, las cintas plásticas de los seis diferentes colores, y como siendo - - seis los tratamientos por sección, se le designó un color a cada - uno de éstos, de la siguiente manera:

COLOR VERDE:	TRATAMIENTO CON	100 ppm.
COLOR AMARILLO:	"	" 200 ppm.
COLOR ROJO:	"	" 300 ppm.
COLOR AZUL:	"	" 400 ppm.
COLOR LILA:	"	" 500 ppm.
COLOR ROSADO:	"	TESTIGO ABSOLUTO.

Además, para la designación de las plantas de cafeto tratadas - con azúcar, se procedió a enrollarlas en el tronco, plástico de - color negro.

El Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) fué aplicado cuando el fruto ya se encontraba en la MADUREZ FISIOLÓGICA, de la cual se ha ce referencia en la revisión bibliográfica, efectuándose dicha apli cación en FORMA LOCALIZADA AL FRUTO.

Luego de marcada cada parcela de cada una de las secciones con - el tratamiento que le fué asignado, se procedió a numerar a las ma - tas como 1 y 2, llevándose a cabo en cada parcela tres análisis que fueron:

1". Análisis de frutos a maduración.

2". Análisis de hojas caídas.

3". Análisis de frutos manchados.

Se debe hacer la observación que en la mata número 1 se llevó a cabo el análisis de frutos a maduración y frutos manchados, y en la mata número 2 el análisis de caída de hojas.

En todas las plantas que constituían el ensayo, se tomaron 4 bandolas centrales, las cuales se orientaban hacia los 4 puntos cardinales, siendo éstas numeradas de 1-4 con tarjetitas envueltas en plástico, siendo usado este procedimiento como una observación del METODO KUSHALAPA utilizado por la Comisión Roya.

A aquellas secciones que les correspondía aplicación de azúcar se llevó a cabo de la siguiente manera:

El azúcar al 10% en solución, se aplicó en forma anticipada, -- una vez diaria, en horas de la mañana, en días consecutivos, cinco días antes de la aplicación de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) realizándose un total de cinco aplicaciones.

En aquellas secciones que no les fué asignado aplicación de azúcar en solución, se les asperjó agua, con el objetivo de evitar -- con ello, diferencias a nivel de ensayo por el factor de diferencia de humedad.

METODOLOGIA UTILIZADA EN LA PREPARACION DE LAS CONCENTRACIONES DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

Para efectuar los tratamientos se procedió a hacer la medición en mililitros de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) puro, lo -- cual se realizó en los laboratorios de química de la Facultad de -- Agronomía. Para ello se utilizó pipetas volumétricas de 5 y 1 ml. para luego ser depositada la Medición en goteros de vidrio herméticamente cerrados con tapones de hule.

Debe hacerse la observación, que la Medición correspondía a cada uno de los tratamientos, o sea: 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400-ppm, 500 ppm del producto Ethrel puro, en relación a 4 galones de-

agua.

CONCENTRACION DE ETHREL PURO (ml) POR 4 GALONES DE AGUA: para las -
concentraciones de 100, 200, 300, 400 y 500 ppm.

<u>ETHREL PURO</u> (ml)	CANTIDAD DE AGUA	CONCENTRACION OBTENIDA (ppm)
3.15	4 galones	100
5.30	4 galones	200
9.45	4 galones	300
12.60	4 galones	400
15.75	4 galones	500

ETHREL: 480 gramos de INGREDIENTE ACTIVO/Litro de solución.

METODOLOGIA UTILIZADA EN LA APLICACION DE LOS TRATAMIENTOS A NIVEL DE CAMPO.

Una vez marcados los bloques, con sus respectivas secciones y -
tratamientos, se procedió a realizar aspersiones de azúcar en agua
al 10% a aquellas secciones que les fué asignado. (3 lbs. 6 onzas/
4 gal. de H₂O). Además, se realizó aplicaciones de agua a las sec-
ciones restantes, con el objetivo de no afectar la evaluación, por
la humedad proporcionada a la planta de cafeto; humedad que juega-
un papel muy importante en la defoliación de la misma.

- APLICACION DE ETHREL:

Para llevar a cabo la aplicación de Ethrel en sus diferentes --

concentraciones, se utilizó una bomba de mochila manual, de 4 galones de capacidad. La metodología empleada fué: el transporte de agua del casco de la Finca, para luego preparar las soluciones Ethrel-Agua, aplicando en una cubeta plástica 4 galones de agua, y luego aplicando el contenido de Ethrel puro que contenía cada gotero. Esta actividad se realizó en la misma forma para cada uno de los tratamientos en sus diferentes concentraciones.

METODOLOGIA UTILIZADA EN LA TOMA DE DATOS:

El primer paso en la toma de datos consistió, en realizar un conteo de hojas y frutos en las bandolas marcadas en las 72 matas de cafeto que constituían la evaluación. La finalidad de dicho conteo, era la de poder establecer los porcentajes de grano maduro, caída de hojas y granos manchados respectivamente.

METODOLOGIA UTILIZADA EN EL BENEFICIADO DEL GRANO COSECHADO:

La metodología utilizada en el beneficiado del grano, consistió en efectuar "tapisca" del fruto, para lo cual en un inicio se realizó a intervalos de dos días y luego a intervalos de cuatro.

El fruto que era cosechado a cada intervalo de corte, ese mismo día era despulpado en forma manual, para luego darle un tiempo de fermentación de aproximadamente 36 horas; seguidamente el grano era lavado y asoleado, hasta lograr su punto de sequedad (5 - 6 días).

De la manera anterior se trabajaron los diferentes tratamientos, haciendo la observación que una vez la partida daba punto, ésta era unida a las otras partidas que previamente habían dado punto, en el mismo tratamiento.

ANALISIS:

Dentro de los análisis que fueron efectuados estuvieron:

A.- TABULACION DE PORCENTAJES EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS:

Dichos porcentajes se evaluaron en frutos a maduración y hojas caídas, no efectuándose dicha tabulación en % de frutos manchados, debido a que a nivel de campo no se observó este síntoma de fitotoxicidad dado que los tratamientos poseían concentraciones bajas (ppm) del producto Ethrel.

B.- ANALISIS DE TENDENCIAS:

Para el análisis de tendencias se utilizó regresiones simples para la variable tiempo, y regresiones múltiples para la variable tiempo, dosis de Ethrel y azúcar.

C.- ANALISIS DE LA CALIDAD DE LA BEBIDA:

En la realización de este análisis se trabajó conjuntamente con la Asociación Nacional del Café (ANACAFE); llevándose a cabo una PRUEBA DE CATAACION para cada uno de los tratamientos tanto con aplicación de azúcar al 10% como sin ella, lo cual nos daba un total de 12 muestras a Catación.

La PRUEBA DE CATAACION fué realizada por el Señor Axel Mejía, EXPERTO CATADOR.

6.- RESULTADOS

A continuación, se presentan los Cuadros 1-6 sobre el análisis de Frutos a Maduración con tratamientos - de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, y testigo sin aplicación de Azúcar.

En dichos cuadros, puede observarse una columna en la cual se indica las fechas de lectura, otra columna en donde se indica los días de aplicado el producto - (el 20-12-84 presenta el # cero, la cual es la fecha de aplicación del producto), además en dichos cuadros aparecen tres bloques en donde se indica el % de maduración de frutos a diferentes días de haber sido aplicado, también puede observarse una columna que indica el promedio (\bar{X}) del % en los tres bloques.

CUADRO 1

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

100 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	4.71	2.63	-	2.44
3- 1-85	14	6.80	5.26	-	4.02
5- 1-85	16	10.99	13.15	-	8.05
7- 1-85	18	17.80	18.41	-	12.07
11- 1-85	22	23.55	31.57	-	18.37
15- 1-85	26	37.69	60.52	2.01	33.41
19- 1-85	30	52.35	73.68	4.69	43.57
23- 1-85	34	64.91	87.36	18.11	56.79
27- 1-85	38	74.34	92.62	31.54	66.17
31- 1-85	42	83.24	100.00	44.29	75.84
4- 2-85	46	83.24		51.67	78.30
8- 2-85	50	85.33		58.38	81.24
12- 2-85	54	88.47		64.42	84.30
16- 2-85	58	92.66		72.47	88.37
20- 2-85	62	96.32		86.56	94.29
24- 2-85	66	98.42		95.28	97.90
28- 2-85	70	99.99		99.98	99.99

CUADRO 2

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

200 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	3.03	3.77	-	2.26
3- 1-85	14	6.06	16.98	5.88	9.64
5- 1-85	16	9.09	30.18	9.41	16.22
7- 1-85	18	12.12	43.39	14.11	23.21
11- 1-85	22	30.31	52.82	27.05	36.72
15- 1-85	26	51.51	66.02	45.88	54.47
19- 1-85	30	75.7	77.34	68.23	73.75
23- 1-85	34	90.9	86.77	83.52	87.06
27- 1-85	38	93.93	88.57	84.69	89.00
31- 1-85	42	96.96	92.27	85.87	91.6
4- 2-85	46	96.96	94.07	87.04	92.6
8- 2-85	50	99.99	95.87	89.04	95.0
12- 2-85	54		97.67	91.75	96.4
16- 2-85	58		99.47	95.28	98.24
20- 2-85	62			98.81	99.42
24- 2-85	66			99.98	99.99

CUADRO 3

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

300 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	4.49	-	-	1.49
3- 1-85	14	11.23	0.95	6.17	6.11
5- 1-85	16	34.83	3.80	12.96	17.2
7- 1-85	18	52.80	9.52	25.30	29.21
11- 1-85	22	76.40	11.42	41.35	43.06
15- 1-85	26	89.99	18.09	62.96	56.98
19- 1-85	30	94.37	36.18	80.24	70.27
23- 1-85	34	97.74	51.42	93.20	80.79
27- 1-85	38	97.74	59.99	96.91	84.88
31- 1-85	42	97.74	64.75	98.14	86.88
4- 2-85	46	97.74	72.37	98.75	89.62
8- 2-85	50	98.87	77.13	99.37	91.79
12- 2-85	54	99.99	83.79	99.99	94.59
16- 2-85	58		95.21		98.39
20- 2-85	62		99.97		99.98

CUADRO 4

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

400 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	7.05	1.06	-	2.70
3- 1-85	14	7.05	9.57	9.21	8.61
5- 1-85	16	21.15	18.08	19.73	19.65
7- 1-85	18	33.33	29.78	31.57	31.56
11- 1-85	22	51.92	47.87	51.30	50.36
15- 1-85	26	65.38	61.69	63.14	63.40
19- 1-85	30	78.84	75.51	71.03	75.12
23- 1-85	34	90.37	87.22	76.29	84.62
27- 1-85	38	98.70	99.98	88.13	95.60
31- 1-85	42	99.98		89.44	96.46
4- 2-85	46			93.38	97.78
8- 2-85	50			97.32	99.09
12- 2-85	54			99.95	99.97

CUADRO 5

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	11.57	15.25	1.32	9.38
3- 1-85	14	17.88	30.50	4.63	17.67
5- 1-85	16	50.51	64.40	7.94	40.95
7- 1-85	18	79.98	86.43	15.89	60.77
11- 1-85	22	97.88	99.99	23.17	72.55
15- 1-85	26	99.98		36.42	78.80
19- 1-85	30			60.92	86.97
23- 1-85	34			80.12	93.36
27- 1-85	38			89.39	96.46
31- 1-85	42			96.01	98.66
4- 2-85	46			99.98	99.98

CUADRO 6

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

Testigo Absoluto.

SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	-	-	-	0
3- 1-85	14	-	0.78	3.70	1.49
5- 1-85	16	2.70	0.78	9.25	4.25
7- 1-85	18	11.71	0.78	24.70	12.40
11- 1-85	22	17.11	1.57	27.77	15.48
15- 1-85	26	25.22	11.02	48.14	28.13
19- 1-85	30	37.83	18.89	53.69	36.81
23- 1-85	34	49.54	24.40	66.66	46.87
27- 1-85	38	52.24	33.85	68.51	51.53
31- 1-85	42	63.05	41.72	70.36	58.38
4- 2-85	46	63.05	43.30	70.36	58.90
8- 2-85	50	64.85	45.66	72.21	60.91
12- 2-85	54	69.36	56.68	77.77	67.94
16- 2-85	58	74.76	67.70	81.47	74.64
20- 2-85	62	84.66	77.15	87.01	82.94
24- 2-85	66	93.66	85.02	88.86	89.18
28- 2-85	70	98.16	92.10	96.26	95.50
4- 3-85	74	99.96	96.82	99.96	98.91
6- 3-85	76		99.96		99.96

A continuación, se presentan los Cuadros 7-12 sobre el análisis de Frutos a Maduración con tratamientos de 100 - ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, y testigo con -- aplicación de Azúcar.

En dichos cuadros, puede observarse una columna en la cual se indica las fechas de lectura, otra columna en donde se indica los días de aplicado el producto (el 20-12 - 84 presenta el # cero, la cual es la fecha de aplicación- del producto), además en dichos cuadros aparecen tres bloques en donde se indica el % de maduración de frutos a diferentes días de haber sido aplicado, también puede observarse una columna que indica el promedio (\bar{X}) del % en los tres bloques.

CUADRO 7

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

TRATAMIENTO: 100 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% EN H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	2.04	-	-	0.68
3- 1-85	14	2.04	5.26	0.87	2.72
5- 1-85	16	28.57	9.47	4.34	14.13
7- 1-85	18	48.97	17.89	9.56	25.47
11- 1-85	22	59.18	23.15	19.13	33.82
15- 1-85	26	73.46	37.89	34.78	48.71
19- 1-85	30	81.63	50.52	53.91	62.02
23- 1-85	34	89.79	68.41	70.43	76.21
27- 1-85	38	91.83	73.68	79.12	81.54
31- 1-85	42	93.87	86.31	87.82	89.33
4- 2-85	46	93.87	86.31	88.69	89.62
8- 2-85	50	93.87	87.36	89.56	90.26
12- 2-85	54	95.91	92.62	93.90	94.15
16- 2-85	58	97.95	98.94	97.38	98.09
20- 2-85	62	97.95	99.99	99.12	99.02
24- 2-85	66	99.99		99.99	99.99

CUADRO 8

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

200 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)
CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% en H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	-	-	-	0
3- 1-85	14	8.16	10.44	11.81	10.14
5- 1-85	16	22.44	16.41	15.45	18.10
7- 1-85	18	46.93	35.81	26.36	36.37
11- 1-85	22	71.42	44.77	35.45	50.55
15- 1-85	26	73.46	55.22	46.30	58.32
19- 1-85	30	79.58	70.13	59.08	69.59
23- 1-85	34	85.70	79.08	68.17	77.65
27- 1-85	38	87.74	80.57	76.35	81.55
31- 1-85	42	91.82	85.05	82.70	86.52
4- 2-85	46	93.86	85.05	82.70	87.20
8- 2-85	50	95.90	85.05	84.53	88.49
12- 2-85	54	97.94	86.54	86.34	90.27
16- 2-85	58	99.98	89.52	90.88	93.46
20- 2-85	62		95.49	96.33	97.26
24- 2-85	66		99.96	99.96	99.96

CUADRO 9

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

300 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% en H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	14.28	-	-	4.76
3- 1-85	14	16.66	2.63	5.88	8.39
5- 1-85	16	42.85	8.77	9.80	20.47
7- 1-85	18	54.75	19.29	22.54	32.20
11- 1-85	22	85.71	35.96	31.37	51.01
15- 1-85	26	95.23	61.40	45.09	67.24
19- 1-85	30	95.23	83.33	61.76	80.10
23- 1-85	34	97.61	97.26	73.52	89.50
27- 1-85	38	97.61	99.11	88.23	94.98
31- 1-85	42	99.99	99.99	99.99	99.99

CUADRO 10

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

400 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
CON APLICACION DE AZUCAR AL 10% en H₂ O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	10	-	-	3.33
3- 1-85	14	25	15.21	20	20.07
5- 1-85	16	50	30.43	34.11	38.18
7- 1-85	18	75	45.65	47.05	55.90
11- 1-85	22	85	73.91	56.46	71.79
15- 1-85	26	95	80.43	68.23	81.21
19- 1-85	30	95	80.43	77.64	84.35
23- 1-85	34	100	82.60	83.52	88.70
27- 1-85	38		82.60	91.75	91.45
31- 1-85	42		89.12	99.98	96.36
4- 2-85	46		93.46		97.81
8- 2-85	50		95.63		98.53
12- 2-85	54		99.97		99.98

CUADRO 11

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% en H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	1.30	20	3.12	8.14
3- 1-85	14	1.30	73.33	22.65	32.43
5- 1-85	16	9.15	99.99	23.43	44.19
7- 1-85	18	18.30		35.93	51.41
11- 1-85	22	36.60		51.56	62.71
15- 1-85	26	50.97		74.21	75.03
19- 1-85	30	67.97		89.84	85.93
23- 1-85	34	83.65		99.99	94.54
27- 1-85	38	93.46			97.81
31- 1-85	42	99.99			99.99

CUADRO 12

ANALISIS DE FRUTOS A MADURACION

Testigo

CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% en H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	1.96	-	-	0.65
3- 1-85	14	1.96	1.61	-	1.19
5- 1-85	16	5.88	4.83	-	3.57
7- 1-85	18	15.68	12.91	-	9.52
11- 1-85	22	17.64	14.51	4.12	12.09
15- 1-85	26	25.48	41.93	14.43	27.28
19- 1-85	30	31.36	53.22	25.77	36.78
23- 1-85	34	43.13	67.73	37.11	49.32
27- 1-85	38	45.09	70.96	38.14	51.34
31- 1-85	42	47.05	80.64	41.23	56.30
4- 2-85	46	47.05	80.64	41.23	56.30
8- 2-85	50	47.05	82.25	41.23	56.84
12- 2-85	54	49.01	87.09	43.29	59.79
16- 2-85	58	54.89	90.31	48.44	64.54
20- 2-85	62	68.61	93.53	56.69	72.94
24- 2-85	66	76.45	95.14	70.09	80.56
28- 2-85	70	90.17	98.36	81.43	89.98
4- 3-85	74	98.01	99.97	94.83	97.60
8- 3-85	78	99.97		99.98	99.98

A continuación, se presenta el Cuadro No. 13 en donde se resumen los datos obtenidos de los Cuadros 1 - 12, -- los resultados presentados constituyen el promedio de la aplicación con y sin azúcar para las diferentes dosis de Ethrel, en frutos a maduración.

CUADRO 13

RESULTADOS GENERALES PROMEDIO (\bar{X}) PARA LOS TRES BLOQUES EN FRUTOS A MA
DURACION CON Y SIN AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	"TRATAMIENTOS"					
		Test.	100 ppm	200 ppm	300 ppm	400 ppm	500 ppm
20-12-84	0	0	0	0	0	0	0
22-12-84	2	0	0	0	0	0	0
24-12-84	4	0	0	0	0	0	0
26-12-84	6	0	0	0	0	0	0
28-12-84	8	0	0	0	0	0	0
30-12-84	10	0	0	0	0	0	0
1- 1-85	12	0	2	1	3	3	9
3- 1-85	14	1	3	10	7	14	25
5- 1-85	16	4	11	17	19	29	43
7- 1-85	18	11	19	30	31	44	56
11- 1-85	22	14	26	44	47	61	68
15- 1-85	26	28	41	56	62	72	77
19- 1-85	30	37	53	72	75	80	86
23- 1-85	34	48	66	82	85	87	94
27- 1-85	38	51	74	85	90	94	97
31- 1-85	42	57	83	89	93	96	99
4- 2-85	46	58	84	90	95	98	100
8- 2-85	50	59	86	92	96	99	
12- 2-85	54	64	89	93	97	100	
16- 2-85	58	70	93	96	99		
20- 2-85	62	78	97	98	100		
24- 2-85	66	85	99	100			
28- 2-85	70	93	100				
4- 3-85	74	98					
8- 3-85	78	100					

OBSERVACION: En el cuadro anterior, los resultados fueron aproximados a su número entero inmediato.

CUADRO 14

ANALISIS DE CAIDA DE HOJAS

100 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	1.05	-	0.35
1- 1-85	12	-	1.05	1.58	0.87
3- 1-85	14	-	2.10	1.58	1.22
5- 1-85	16	1.28	2.10	1.58	1.65
7- 1-85	18	1.28	3.15	3.17	2.53
11- 1-85	22	1.28	3.15	4.76	3.06
15- 1-85	26	1.28	5.26	4.76	3.76
19- 1-85	30	2.56	6.31	6.35	5.07
23- 1-85	34	3.84	7.36	6.35	5.85
27- 1-85	38	3.84	7.36	7.93	6.37
31- 1-85	42	6.41	9.47	11.10	8.99
4- 2-85	46	6.41	9.47	11.10	8.99
8- 2-85	50	6.41	10.52	14.28	10.40
12- 2-85	54	7.69	12.62	14.28	11.53
16- 2-85	58	8.97	13.67	15.86	12.83
20- 2-85	62	8.97	13.67	17.45	13.36
24- 2-85	66	10.25	15.78	17.45	14.49
28- 2-85	70	10.25	16.83	19.04	15.37
4- 3-85	74	10.25	17.88	19.04	15.72
8- 3-85	78	12.82	18.94	20.62	17.46

CUADRO 15

ANALISIS DE CAIDA DE HOJAS

200 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	-	1.16	6.25	2.47
3- 1-85	14	1.29	2.32	6.25	3.29
5- 1-85	16	2.59	3.48	6.25	4.11
7- 1-85	18	2.59	3.48	6.25	4.11
11- 1-85	22	2.59	5.81	7.81	5.40
15- 1-85	26	3.89	5.81	7.81	5.83
19- 1-85	30	5.19	5.81	7.81	6.27
23- 1-85	34	7.79	9.30	9.37	8.82
27- 1-85	38	7.79	10.46	10.93	9.72
31- 1-85	42	11.68	16.27	12.49	13.48
4- 2-85	46	11.68	16.27	12.49	13.48
8- 2-85	50	11.68	17.43	14.06	14.39
12- 2-85	54	12.98	19.76	17.18	16.64
16- 2-85	58	15.58	23.25	18.74	19.19
20- 2-85	62	16.87	25.50	20.30	20.89
24- 2-85	66	20.77	26.73	23.42	23.64
28- 2-85	70	22.07	29.05	24.98	25.36
4- 3-85	74	23.37	31.37	26.54	27.09

CUADRO 16

ANALISIS DE CAIDA DE HOJAS

300 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	2.35	-	-	0.78
30-12-84	10	2.35	-	-	0.78
1- 1-85	12	3.52	-	1.28	1.60
3- 1-85	14	4.70	1.38	3.84	3.31
5- 1-85	16	5.88	1.38	6.41	4.55
7- 1-85	18	5.88	1.38	7.69	4.98
11- 1-85	22	10.58	2.77	10.25	7.87
15- 1-85	26	11.76	4.16	10.25	8.72
19- 1-85	30	12.93	4.16	10.25	9.11
23- 1-85	34	15.28	4.16	11.53	10.33
27- 1-85	38	16.46	4.16	11.53	10.72
31- 1-85	42	18.81	5.54	12.82	12.39
4- 2-85	46	23.51	9.70	16.66	16.62
8- 2-85	50	25.86	11.08	17.94	18.29
12- 2-85	54	28.22	12.47	21.79	20.82
16- 2-85	58	30.57	15.24	24.35	23.38
20- 2-85	62	31.74	19.40	26.91	26.01
24- 2-85	66	34.09	20.80	28.19	27.69
28- 2-85	70	37.62	23.56	30.75	30.65

CUADRO 17

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS

400 ppm de Etherl (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	1.53	-	-	0.51
24-12-84	4	1.53	-	-	0.51
26-12-84	6	4.61	-	-	1.53
28-12-84	8	4.61	-	-	1.53
30-12-84	10	7.69	-	9.72	5.80
1- 1-85	12	10.76	-	16.66	9.14
3- 1-85	14	13.84	-	30.54	14.79
5- 1-85	16	13.84	-	31.93	15.25
7- 1-85	18	13.84	-	34.70	16.18
11- 1-85	22	16.91	1.20	36.08	18.06
15- 1-85	26	16.91	4.81	38.85	17.53
19- 1-85	30	21.53	6.02	40.24	22.60
23- 1-85	34	27.68	9.63	41.63	26.31
27- 1-85	38	29.22	12.04	44.41	28.55
31- 1-85	42	32.3	14.45	47.18	31.31
4- 2-85	46	32.3	14.45	49.96	32.23
8- 2-85	50	33.83	14.45	54.13	34.14
12- 2-85	54	35.37	15.65	56.90	35.98
16- 2-85	58	38.45	16.85	59.67	38.32
20- 2-85	62	39.99	18.05	61.05	39.69

CUADRO 18

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	2.43	-	-	0.81
1- 1-85	12	6.09	-	2.59	2.89
3- 1-85	14	9.75	6.17	5.19	7.04
5- 1-85	16	12.19	9.87	6.49	9.52
7- 1-85	18	17.07	12.34	6.49	11.96
11- 1-85	22	26.82	17.28	6.49	16.86
15- 1-85	26	30.48	23.45	6.49	20.14
19- 1-85	30	35.36	25.92	7.79	23.02
23- 1-85	34	40.24	32.09	10.38	27.57
27- 1-85	38	40.24	34.56	11.68	28.83
31- 1-85	42	41.46	39.50	14.28	31.74
4- 2-85	46	41.46	40.73	18.17	33.45
8- 2-85	50	41.46	43.20	24.67	36.44
12- 2-85	54	42.68	48.14	29.85	40.22

CUADRO 19

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

Testigo.
SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	1.4	0.46
1- 1-85	12	1.56	-	2.81	1.45
3- 1-85	14	1.56	-	2.81	1.45
5- 1-85	16	1.56	-	2.81	1.45
7- 1-85	18	1.56	-	2.81	1.45
11- 1-85	22	1.56	1.33	2.81	1.90
15- 1-85	26	4.68	1.33	2.81	2.94
19- 1-85	30	4.68	1.33	2.81	2.94
23- 1-85	34	6.24	2.66	4.22	4.37
27- 1-85	38	6.24	2.66	4.22	4.37
31- 1-85	42	6.24	3.99	5.63	5.29
4- 2-85	46	6.24	3.99	5.63	5.29
8- 2-85	50	6.24	3.99	5.63	5.29
12- 2-85	54	6.24	3.99	5.63	5.29
16- 2-85	58	7.80	5.32	7.03	6.71
20- 2-85	62	7.80	6.65	8.43	7.62
24- 2-85	66	10.93	6.65	8.43	8.67
28- 2-85	70	10.93	9.31	9.83	10.02
4- 3-85	74	12.49	10.64	9.83	10.98
8- 3-85	78	12.49	10.64	9.83	10.98
12- 3-85	82	12.49	11.97	12.64	12.36
16- 3-85	86	14.04	11.97	12.64	12.88

CUADRO 20

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

100 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% EN H₂O.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO.	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-82	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	-	-	1.72	0.57
3- 1-85	14	-	1.66	1.72	1.12
5- 1-85	16	-	1.66	1.72	1.12
7- 1-85	18	-	1.66	3.44	1.70
11- 1-85	22	-	1.66	3.44	1.70
15- 1-85	26	1.17	1.66	6.88	3.23
19- 1-85	30	2.35	1.66	6.88	3.63
23- 1-85	34	4.70	1.66	8.60	4.98
27- 1-85	38	4.70	1.66	10.32	5.56
31- 1-85	42	5.87	1.66	13.76	7.09
4- 2-85	46	5.87	1.66	13.76	7.09
8- 2-85	50	8.22	1.66	15.48	8.45
12- 2-85	54	10.57	3.33	17.2	10.36
16- 2-85	58	11.74	4.99	17.2	11.31
20- 2-85	62	11.74	4.99	18.92	11.88
24- 2-85	66	14.09	4.99	18.92	12.66
28- 2-85	70	14.09	4.99	18.92	12.66
4- 3-85	74	14.09	6.65	20.64	13.79
8- 3-85	78	14.09	6.65	20.64	13.79

CUADRO 21

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

200 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico).
 CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% EN H₂O.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO.	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	1.17	0.392
1- 1-85	12	-	-	3.52	1.17
3- 1-85	14	-	2.94	5.88	2.94
5- 1-85	16	-	4.41	5.88	3.43
7- 1-85	18	-	4.41	5.88	3.43
11- 1-85	22	-	4.41	5.88	3.43
15- 1-85	26	1.53	5.88	7.05	4.82
19- 1-85	30	1.53	5.88	8.23	5.21
23- 1-85	34	1.53	5.88	10.58	6.00
27- 1-85	38	1.53	7.35	11.76	6.88
31- 1-85	42	1.53	10.29	14.11	8.64
4- 2-85	46	1.53	10.29	17.64	9.82
8- 2-85	50	1.53	10.29	22.34	11.39
12- 2-85	54	1.53	11.76	25.87	13.05
16- 2-85	58	3.07	13.23	27.04	14.44
20- 2-85	62	3.07	13.23	30.56	15.62
24- 2-85	66	3.07	16.17	32.91	17.38
28- 2-85	70	3.07	16.17	34.08	17.77
4- 3-85	74	4.61	17.64	35.25	19.16

CUADRO 22

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

300 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% en H₂O.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO.	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-13-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	2.24	4.47	2.24
1- 1-85	12	-	4.49	7.46	3.98
3- 1-85	14	-	6.74	8.95	5.23
5- 1-85	16	-	6.74	8.95	5.23
7- 1-85	18	-	6.74	10.44	5.72
11- 1-85	22	-	6.74	14.92	7.22
15- 1-85	26	-	10.11	19.40	9.83
19- 1-85	30	-	11.23	20.89	10.70
23- 1-85	34	1.69	12.35	23.87	12.64
27- 1-85	38	1.69	12.35	23.87	12.64
31- 1-85	42	1.69	13.48	29.84	15.00
4- 2-85	46	1.69	13.48	29.84	15.00
8- 2-85	50	1.69	13.48	31.33	15.50
12- 2-85	54	1.69	15.72	32.83	16.75
16- 2-85	58	3.38	15.72	37.30	18.80
20- 2-85	62	3.38	19.09	38.79	20.42
24- 2-85	66	5.07	19.09	40.28	21.48
28- 2-85	70	5.07	20.21	41.77	22.35

CUADRO 23

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS

400 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% en H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	2.40	0.80
1- 1-85	12	-	1.20	3.61	1.60
3- 1-85	14	1.19	4.81	4.81	3.60
5- 1-85	16	3.57	7.22	7.22	6.00
7- 1-85	18	4.76	8.43	8.43	7.20
11- 1-85	22	4.76	12.04	13.24	10.01
15- 1-85	26	5.95	15.65	14.45	12.02
19- 1-85	30	7.14	16.86	15.65	13.22
23- 1-85	34	7.14	20.47	18.06	15.22
27- 1-85	38	9.52	20.47	18.06	16.02
31- 1-85	42	11.90	25.29	19.27	18.82
4- 2-85	46	11.90	25.29	19.27	18.82
8- 2-85	50	13.09	25.29	19.27	19.21
12- 2-85	54	14.28	28.91	19.27	20.82
16- 2-85	58	14.28	31.31	20.47	22.02
20- 2-85	62	16.66	32.52	22.88	24.02

CUADRO 24

ANALISIS DE HOJAS CAIDAS.

500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico).

CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% EN H₂O.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO.	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	1.69	-	-	0.56
26-12-84	6	1.69	-	-	0.56
28-12-84	8	1.69	-	-	0.56
30-12-84	10	1.69	-	1.38	1.02
1- 1-85	12	1.69	-	9.72	3.80
3- 1-85	14	3.38	-	22.21	8.53
5- 1-85	16	5.08	1.51	26.38	10.99
7- 1-85	18	5.08	3.03	29.16	12.42
11- 1-85	22	5.08	3.03	36.10	14.74
15- 1-85	26	6.77	3.03	36.10	15.30
19- 1-85	30	10.16	3.03	36.10	16.43
23- 1-85	34	11.85	3.03	40.27	18.38
27- 1-85	38	13.55	3.03	40.27	18.95
31- 1-85	42	15.24	4.54	40.27	20.02
4- 2-85	46	16.94	4.54	40.27	20.58
8- 2-85	50	22.02	4.54	41.66	22.74
12- 2-85	54	25.41	4.54	43.05	24.33

CUADRO 25
ANALISIS DE CAIDA DE HOJAS

Testigo Absoluto

CON APLICACION DE SOLUCION DE AZUCAR AL 10% EN H₂O

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	BLOQUE			PROMEDIO (X)
		I	II	III	
20-12-84	0	-	-	-	0
22-12-84	2	-	-	-	0
24-12-84	4	-	-	-	0
26-12-84	6	-	-	-	0
28-12-84	8	-	-	-	0
30-12-84	10	-	-	-	0
1- 1-85	12	-	-	-	0
3- 1-85	14	-	1.29	-	0.43
5- 1-85	16	-	1.29	-	0.43
7- 1-85	18	1.44	1.29	-	0.91
11- 1-85	22	1.44	1.29	1.28	1.34
15- 1-85	26	1.44	2.59	1.28	1.77
19- 1-85	30	1.44	2.59	1.28	1.77
23- 1-85	34	2.89	3.89	1.28	2.69
27- 1-85	38	2.89	5.19	1.28	3.12
31- 1-85	42	2.89	6.49	3.84	4.40
4- 2-85	46	2.89	6.49	3.84	4.40
8- 2-85	50	2.89	6.49	3.84	4.40
12- 2-85	54	2.89	7.78	5.12	5.26
16- 2-85	58	4.34	7.78	5.12	5.75
20- 2-85	62	4.34	9.08	6.41	6.61
24- 2-85	66	4.34	9.08	6.41	6.61
28- 2-85	70	4.34	10.38	6.41	7.04
4- 3-85	74	5.79	10.38	6.41	7.52
8- 3-85	78	5.79	10.38	6.41	7.52
12- 3-85	82	7.24	11.68	7.69	8.87
16- 3-85	86	7.24	11.68	7.69	8.87

A continuación, se presenta el Cuadro No. 26 en donde se resumen los datos obtenidos de los Cuadros 14-19, los resultados presentados constituyen el promedio de la aplicación Sin aplicación de azúcar para las diferentes dosis de Ethrel, en análisis de Hojas Caídas.

CUADRO 26

RESULTADOS GENERALES PROMEDIO (X) PARA LOS TRES BLOQUES EN CAIDA DE HOJAS SIN APLICACION DE AZUCAR.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	"TRATAMIENTOS"					
		Test.	100ppm	200ppm	300ppm	400ppm	500ppm
20-12-84	0	-	-	-	-	-	-
22-12-84	2	-	-	-	-	1	-
24-12-84	4	-	-	-	-	1	-
25-12-84	6	-	-	-	-	2	-
28-12-84	8	-	-	-	1	2	-
30-12-84	10	-	-	-	1	5	1
1- 1-85	12	1	1	2	2	9	3
3- 1-85	14	1	1	3	3	15	7
5- 1-85	16	1	2	4	5	15	10
7- 1-85	18	1	3	4	5	16	12
11- 1-85	22	2	3	5	8	18	17
15- 1-85	26	3	4	6	9	18	20
19- 1-85	30	3	5	6	9	22	23
23- 1-85	34	4	6	9	10	26	28
27- 1-85	38	4	6	10	11	29	29
31- 1-85	42	5	9	13	12	31	32
4- 2-85	46	5	9	13	17	32	33
8- 2-85	50	5	10	14	18	34	36
12- 2-85	54	5	12	17	21	36	40
16- 2-85	58	7	13	19	23	38	
20- 2-85	62	8	13	21	26	40	
24- 2-85	66	9	15	24	28		
28- 2-85	70	10	15	25	31		
4- 3-85	74	11	16	27			
8- 3-85	78	11	17				
12- 3-85	82	12					
16- 3-85	86	13					

OBSERVACION: En el cuadro anterior, los resultados fueron aproximados a su número entero más próximo.

A continuación, se presenta el Cuadro No. 27 en donde se resumen los datos obtenidos de los Cuadros 20-25, los resultados presentados constituyen el promedio de la aplicación- Con azúcar para las diferentes dosis de Ethrel, en análisis de Hojas Caídas.

CUADRO 27

RESULTADOS GENERALES PROMEDIO (X) PARA LOS TRES BLOQUES EN CAIDA DE HOJAS CON APLICACION DE AZUCAR EN SOLUCION AL 10% EN H₂O.

FECHA DE LECTURA	DIAS DE APLICADO EL PRODUCTO	Test.	100ppm	200ppm	300ppm	400ppm	500ppm
20-12-84	0	-	-	-	-	-	-
22-12-84	2	-	-	-	-	-	-
24-12-84	4	-	-	-	-	-	1
26-12-84	6	-	-	-	-	-	1
28-12-84	8	-	-	-	-	-	1
30-12-84	10	-	-	-	2	1	1
1- 1-85	12	-	1	1	4	2	4
3- 1-85	14	-	1	3	5	4	9
5- 1-85	16	-	1	3	5	6	11
7- 1-85	18	1	2	3	6	7	12
11- 1-85	22	1	2	3	7	10	15
15- 1-85	26	2	3	5	10	12	15
19- 1-85	30	2	4	5	11	13	16
23- 1-85	34	3	5	6	13	15	18
27- 1-85	38	3	5	7	13	16	19
31- 1-85	42	4	7	9	15	19	20
4- 2-85	46	4	7	10	15	19	21
8- 2-85	50	4	8	11	16	19	23
12- 2-85	54	5	10	13	17	21	24
16- 2-85	58	6	11	14	19	22	
20- 2-85	62	7	12	16	20	24	
24- 2-85	66	7	13	18	21		
28- 2-85	70	7	14	19	22		
4- 3-85	74	8	14	19			
8- 3-85	78	8	14				
12- 3-85	82	9					
16- 3-85	86	9					

OBSERVACION: En el cuadro anterior, los resultados fueron aproximados a un número entero más próximo.

ANALISIS DE REGRESION

FORMULA: $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$

A) FRUTOS A MADURACION

Coefficientes de la Ecuación:

- Constante: - 34.28939
- Variable 1: 8.154291×10^{-2}
- Variable 2: 2.448846

Coefficiente de determinación = 0.920637

Coefficiente de Correlación Múltiple = 0.9594983

Error Standar de Estimador = 8.912725

F. calculada = 330.6096

ECUACION:

$$Y = - 34.28939 + 8.154291 \times 10^{-2} X_1 + 2.448846 X_2$$

Donde: $X_1 =$ Concentración de Ethrel (ppm)
 $X_2 =$ Tiempo (días)

B) HOJAS CAIDAS

Fórmula: $Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$

SIN APLICACION DE AZUCAR

$$Y = - 11.73417 + 4.316483 \times 10^{-2} X_1 + 0.4193828 X_2$$

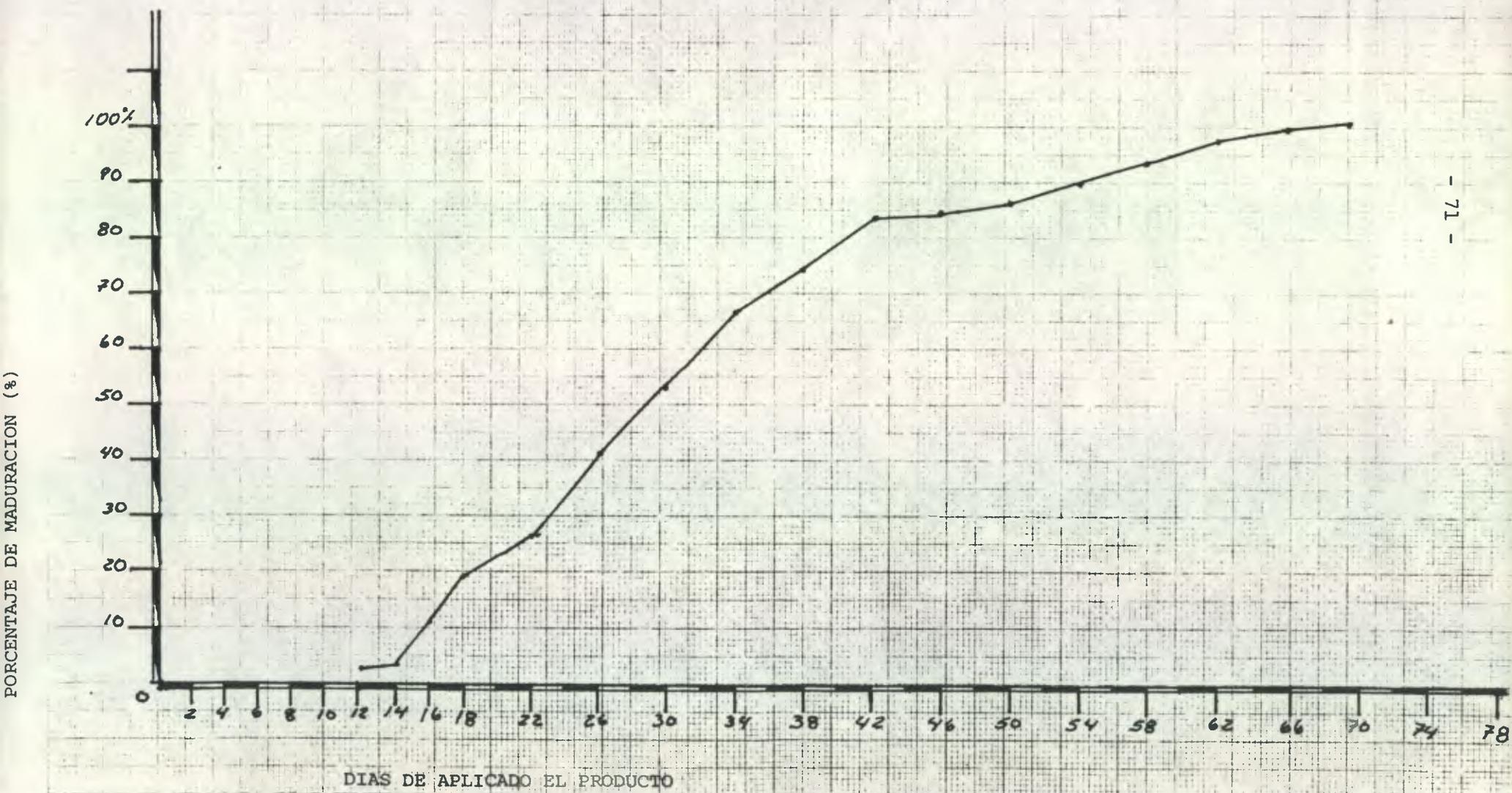
CON APLICACION DE AZUCAR

$$Y = - 7.317327 + 3.185715 \times 10^{-2} X_1 + 0.2648993 X_2$$

Donde: $X_1 =$ Concentración de Ethrel (ppm)
 $X_2 =$ Tiempo (días)

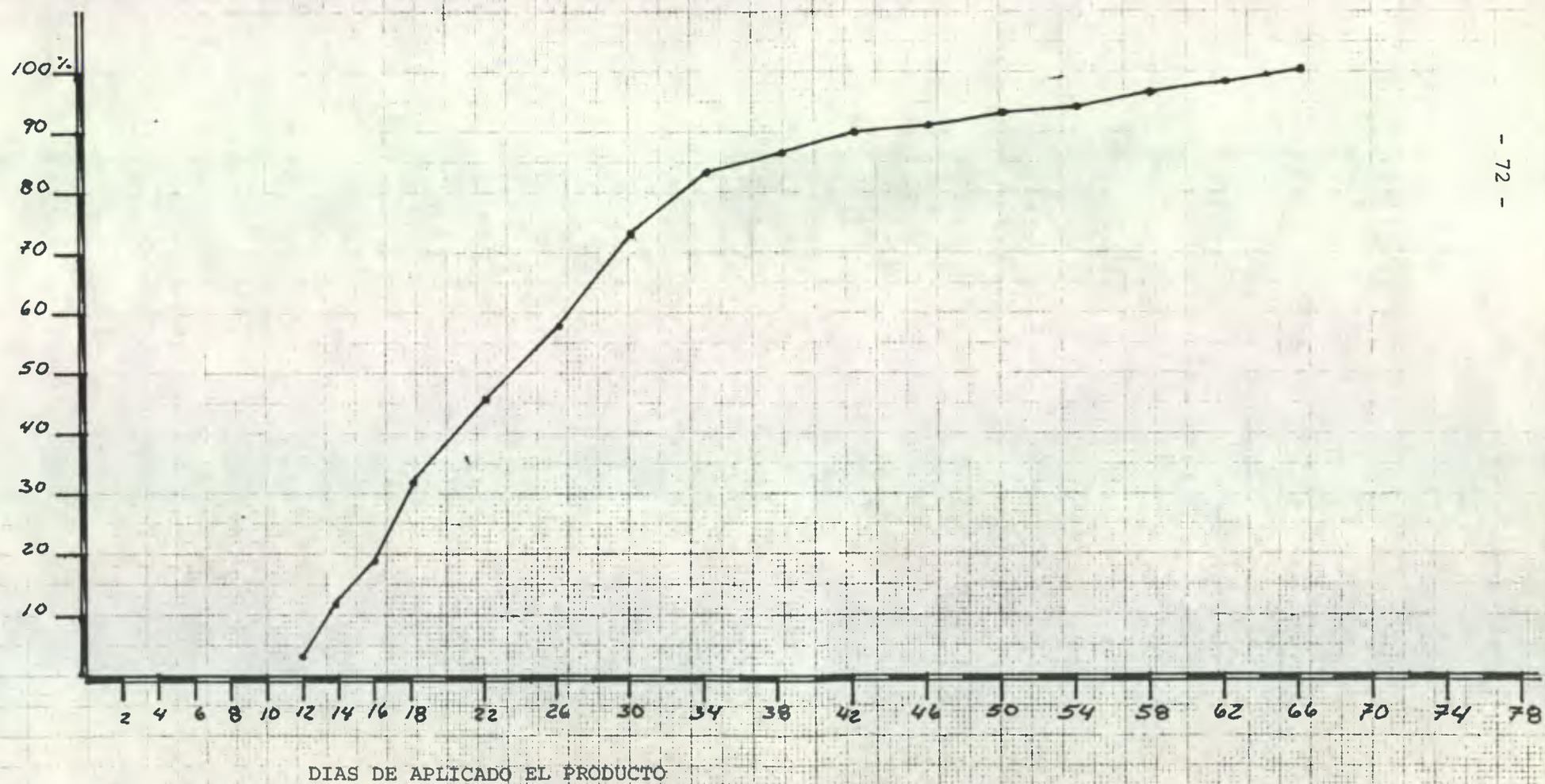
TRATAMIENTO: 100 ppm de Ethrel (ácido 2 cloro etil fosfórico)

*Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Generales Promedio (X)
para Frutos a Maduración:



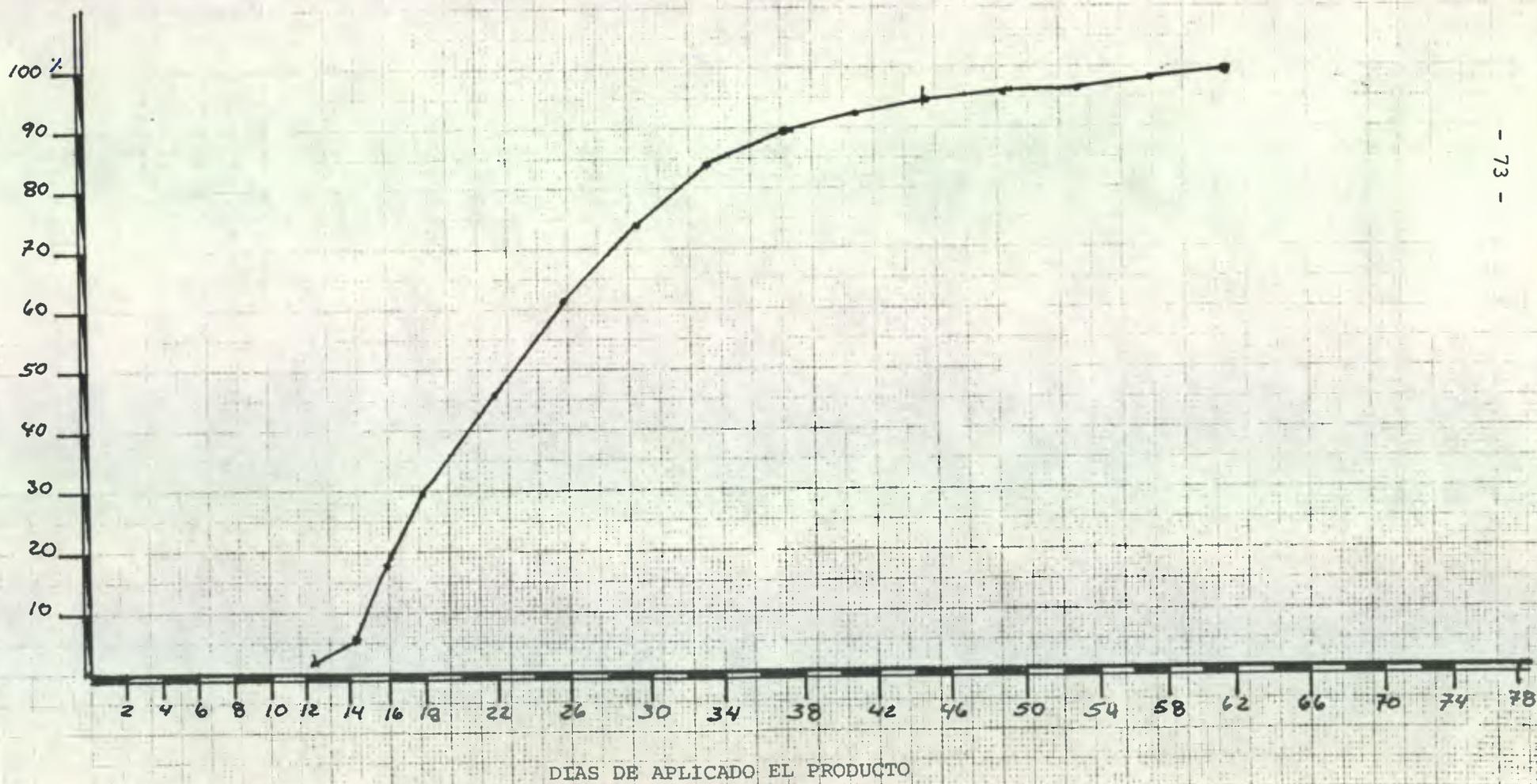
TRATAMIENTO: 200 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

*Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Generales Promedio (X)
para Frutos a Maduración.



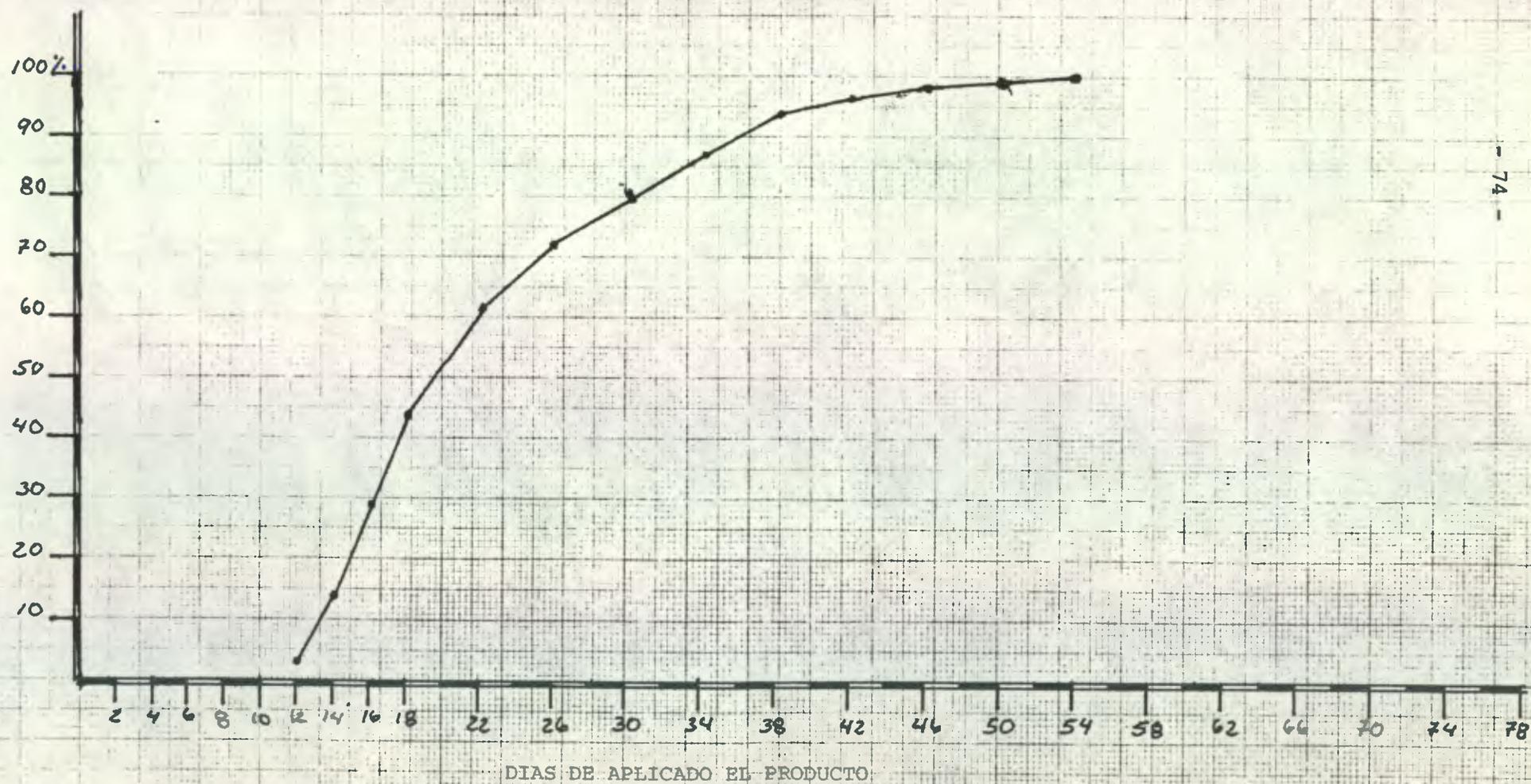
TRATAMIENTO: 300 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

* Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Promedio (X)
para Frutos A Maduración.



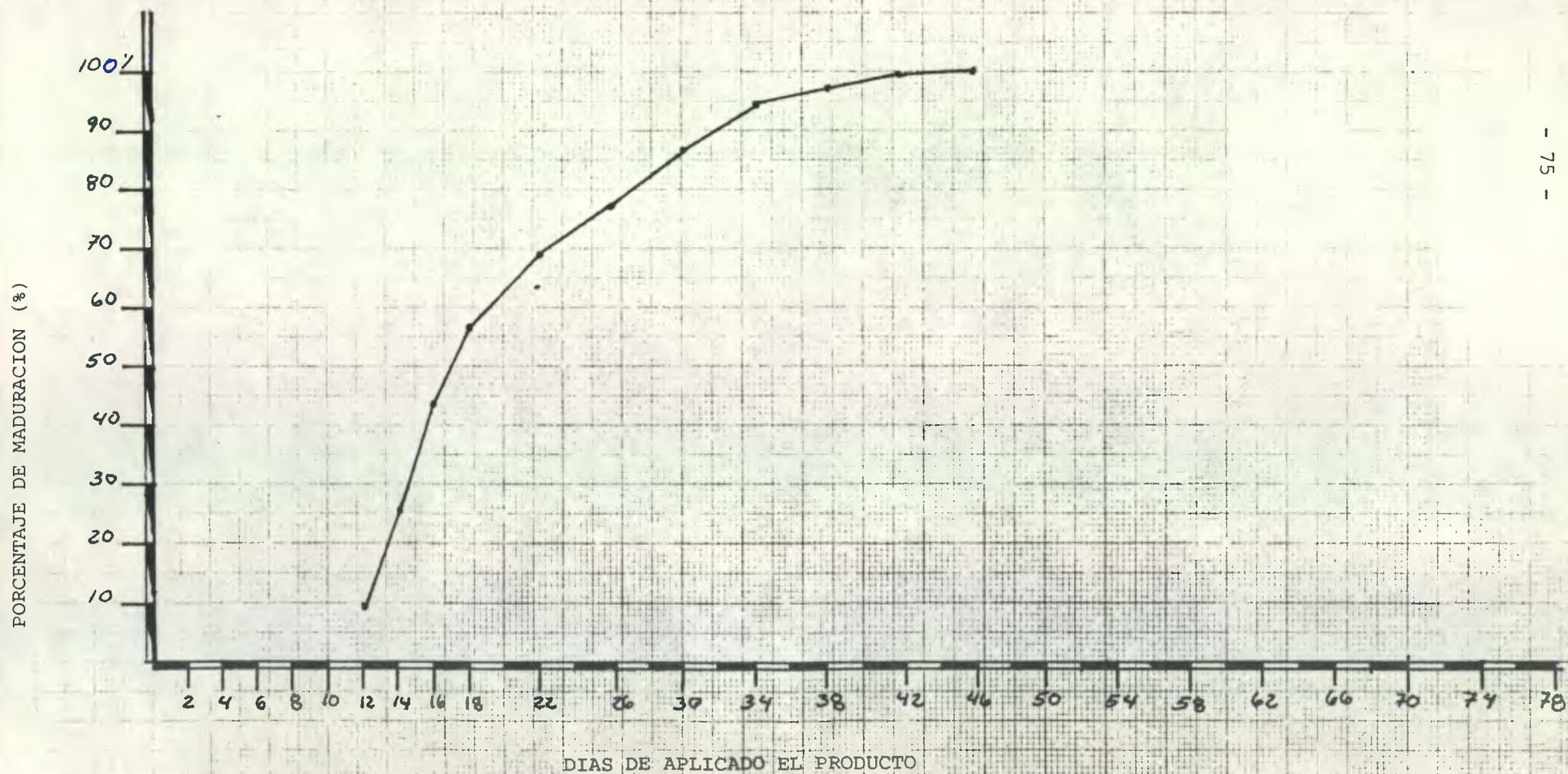
TRATAMIENTO: 400 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

* Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Generales Promedio (X)
para Frutos A Maduración.



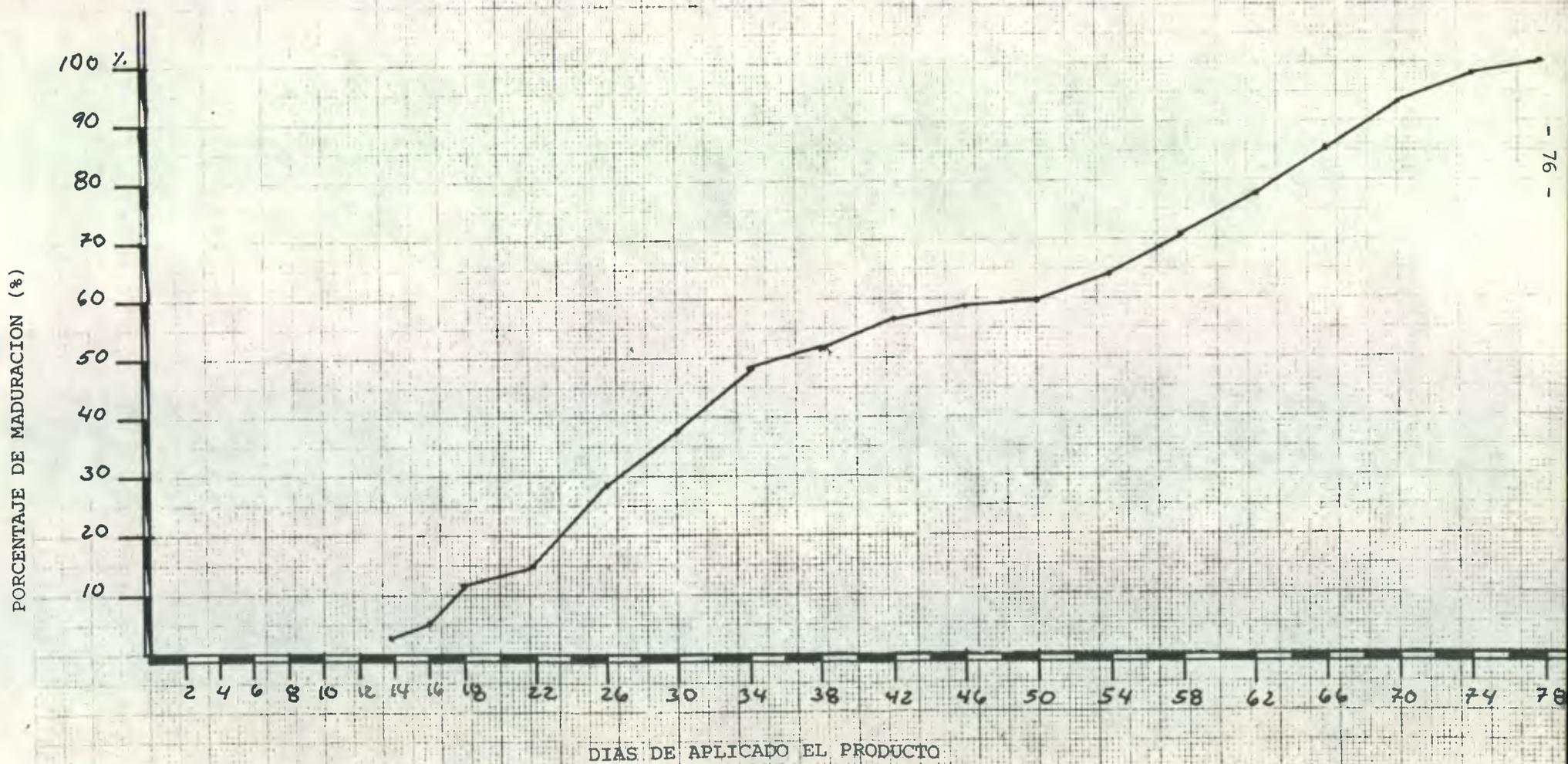
TRATAMIENTO: 500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil fosfónico)

* Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Generales Promedio (X) para Frutos A Maduración.



TRATAMIENTO: Testigo Absoluto

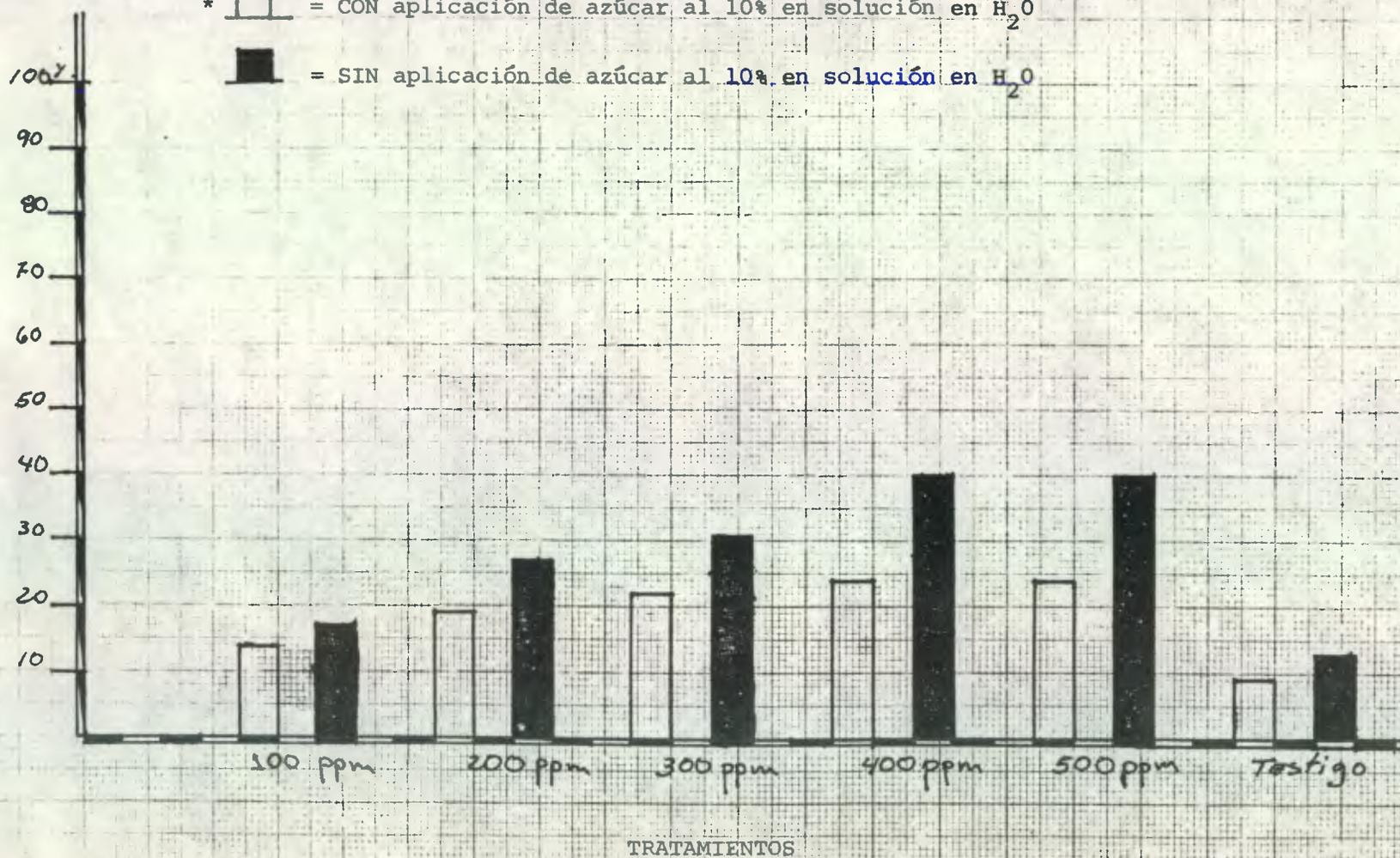
*Datos obtenidos en base a la Tabla de Resultados Generales Promedio (X)
para Fruto A Maduración.



GRAFICA: Muestra la RELACION DE CAIDA DE HOJAS en los tratamientos con y sin aplicación de azúcar en solución al 10% en H₂O.

*DATOS BASADOS EN LA ULTIMA LECTURA.

*  = CON aplicación de azúcar al 10% en solución en H₂O
*  = SIN aplicación de azúcar al 10% en solución en H₂O



7.- DISCUSION DE RESULTADOS

7.1 MADURACION:

De acuerdo a los resultados obtenidos, se estableció que el tratamiento testigo necesitó un mayor período de tiempo para llegar al punto de corte en relación a los tratamientos de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico), estableciéndose en base a los resultados, que la relación Ethrel-Maduración es INVERSA o sea: A Mayor Concentración de Producto Ethrel - Menor Tiempo a la Maduración.

La finalización de corte para cada uno de los tratamientos en relación al tratamiento testigo, se manifestó de la siguiente manera:

TRATAMIENTO CON 500 PPM DE ETHREL: 32 días de anticipación.
TRATAMIENTO CON 400 PPM DE ETHREL: 24 días de anticipación.
TRATAMIENTO CON 300 PPM DE ETHREL: 16 días de anticipación.
TRATAMIENTO CON 200 PPM DE ETHREL: 12 días de anticipación.
TRATAMIENTO CON 100 PPM DE ETHREL: 8 días de anticipación.

El Tiempo requerido por cada tratamiento para llegar a la finalización del corte después de la aplicación de Ethrel, se verificó de la siguiente manera:

	TRATAMIENTO (ppm de Ethrel)					
	Testigo	100	200	300	400	500
DIAS REQUERIDOS	78	70	66	62	54	46

Como se ha podido observar en base a los resultados anteriores, la concentración de Ethrel es determinante en el período de

tiempo requerido para el corte, estableciéndose que este producto tiene la capacidad de acelerar el metabolismo de la planta.

7.2 DEFOLIACION:

El Síntoma de fitotoxicidad (defoliación) que se manifiesta por aplicaciones de Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) presentó a nivel de campo, una relación DIRECTA, o sea A Mayor Concentración (en ppm) de Producto Ethrel aplicado, Mayor Defoliación, estableciéndose que esta defoliación NO CAUSO DAÑOS a la planta de café incluso en los tratamientos de mayor concentración como lo fueron 400 y 500 ppm de Ethrel, debido a que esta caída de hoja se manifestó única y exclusivamente en aquellos NUDOS que eran productores en el presente año y ésta se verificó después de realizada la cosecha en el nudo respectivo, por lo que puede decirse, que el producto aceleró las funciones metabólicas del área en la cual fué asperjada, no afectando el área foliar de tejido vegetal que se desarrolló en el presente año, el cual mantiene sus yemas florales que serán productivas en el año venidero.

Se debe hacer la observación que la defoliación en los nudos-productivos es una característica de las plantaciones de café en Centro América y otros países, y esto se debe a las condiciones climáticas prevalecientes, por lo que puede decirse, que la defoliación en estas áreas de tejido vegetal, siempre se manifestarán a nivel de campo.

Las aplicaciones de azúcar al 10% en solución en H₂O redujeron la defoliación principalmente en los tratamientos de mayor concentración como lo fueron 400 y 500 ppm de producto Ethrel, pero sin embargo, las mencionadas concentraciones (400 y 500 ppm de Ethrel) sin aplicación de azúcar, NO CAUSARON DAÑOS en la defoliación, sino que dicha defoliación únicamente se verificó en nudos productivos en el presente año, lo cual ya se ha mencionado anteriormente.

En definitiva, puede decirse que las aplicaciones de azúcar en solución al 10% suplen las necesidades de carbohidratos requeridos por la hoja después de la cosecha del grano del mismo nudo, además de ayudarle a contrarrestar el efecto de evapotranspiración, pero es de hacer ver que lo único que sucede es un letargo en el metabolismo de la caída de la hoja, lo cual siempre se llevará a cabo al pasar de los días.

7.3 MANCHA DEL EPICARPIO DEL FRUTO:

El Síntoma de Fitotoxicidad, Mancha del Epicarpio del Fruto, NO SE MANIFESTO a nivel de campo, asumiéndose que ello se debió, a las bajas concentraciones del producto Ethrel (ácido 2 cloroetil -- fosfónico) utilizadas.

7.4 PRUEBA DE CATAACION:

En base a la Prueba de Catación realizada, se pudo establecer que la Maduración fué buena en todos y cada uno de los tratamientos, no existiendo después de la torrefacción o tueste de las muestras la presencia de "QUAKERS" o sea granos con embrión verde producto de una maduración forzada, lo cual daría como consecuencia una baja en la calidad de la bebida.

Los tratamientos con aplicación de azúcar en solución al 10% en H₂O fueron analizadas en forma aislada, verificándose en ellas, que dicha azúcar NO EJERCE ninguna influencia en el sabor, aroma, forma y calidad de la bebida.

En la Prueba de Catación se pudo establecer que el producto -- Ethrel en concentraciones de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, -- 500 ppm, no redujeron la proteína polifenol oxidasa, la cual determina la acidez de la bebida y en la cual se basan los catadores para establecer su calidad, por lo que puede decirse que su calidad se encuentra al mismo nivel que el tratamiento testigo.

En la Prueba de Sabor, se pudo establecer que el producto -- Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico) produce un amargo en la bebi-

da, lo cual se acentúa al aumentar la concentración en ppm de producto.

Debe hacerse la observación, que para establecer el sabor - - amargo que produce el Ethrel, se trató de realizar análisis en el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), y en el Instituto de Nutrición para Centro América y Panamá (INCAP), pero en nuestro país no existen los métodos para análisis de RESIDUALIDAD DEL PRODUCTO, llegándose a la conclusión por expertos en la materia, que se necesitan Métodos sofisticados de investigación los cuales requieren mucho tiempo y un valor monetario elevado, lográndose dichos análisis únicamente en países como EE.UU. de Norte América, por lo cual este punto quedará para futuras investigaciones.

8. CONCLUSIONES

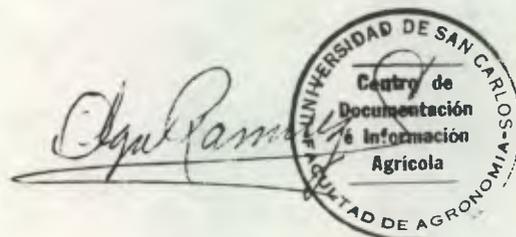
- Las aplicaciones de Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en concentraciones de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm y 500 ppm, aceleran la maduración, observándose una RELACION INVERSA o sea a Mayor concentración de producto, Menor Tiempo a la Maduración, reduciéndose además el número de cortes de grano de cafeto.
- Las aplicaciones de Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) en concentraciones de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm y 500 ppm, NO PRODUCEN SINTOMAS DE FITOTOXICIDAD en la planta de cafeto, tal es el caso de la Mancha del Epicarpio del Fruto y la Defoliación; verificándose a nivel de campo, únicamente la aceleración de las funciones metabólicas en el área de tejido vegetal asperjada.
- Las aplicaciones de azúcar en solución al 10% en H₂O, reducen la caída de la hoja, favoreciendo a ésta en su deficiencia de Carbohidratos, producto de la cosecha, y su protección en la pérdida de agua por Evapotranspiración.
- El Producto Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) genera un sabor químico de tendencia amarga en la bebida, la cual se acentúa al aumentar la concentración de producto.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) única y exclusivamente en concentraciones de 500-ppm o menores, para evitar con ello, problemas de Fitotoxicidad en la planta, tal es el caso de Caída de la Hoja y Mancha en el Epicarpio del fruto.
- En aplicaciones de Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) con concentraciones de 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400-ppm, 500 ppm NO SE RECOMIENDA EL USO DE AZUCAR en solución - al 10% en H₂O para reducir la caída de la hoja, debido a que dichas concentraciones NO CONSTITUYEN problema de Fitotoxicidad.
- Se recomienda profundizar más en el estudio del sabor amargo que se produce en la bebida a medida que aumenta la concentración de Ethrel o Etephón (ácido 2 cloroetil-fosfónico) antes de establecerse su uso comercial.

10.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- ARCILA PULGARIN, J. Efecto del Etephón en la calidad de la bebida del café. s.l., Centro Internacional de Investigación del Café, 1975. 52 p.
- 2.- CALVET, E. Química general aplicada a la industria en práctica de laboratorio. 3aed. Barcelona, Salvat, 1951. 1281 p.
- 3.- DIVISION AGRICOLA INTERNACIONAL. Guía para el agricultor.- s.l., s.f. 31 p.
- 4.- LITTLE, T.N. Y HILL, F.J. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México, Trillas, 1976.- 270 p.
- 5.- MAESTRI, M. Y SANTOS BARROS, R. Ecofisiología de cultivos-tropicales-café. México, IICA, 1981. 50 p.
- 6.- NAVA NOSTI, J. Cacao, café y té. Barcelona, Salvat, 1953. 687 p.
- 7.- PEREZ, V.M. Poda del cafeto. San José, Costa Rica, Campaña Costarricense del Café, 1981. 39 p.
- 8.- ROJAS GARCIDUEÑAS, M. Fisiología vegetal aplicada. 2a.ed. Monterrey, México, McGraw-Hill, 1979. 262 p.
- 9.- SYLVAIN, P.G. Innovaciones agrotécnicas en caficultura. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1979. 35 p.
- 10.- VALENCIA, A.G. Y UPEGUI, L.G. Anticipación de la maduración de la cosecha de café con aplicaciones de Ethrel. Chinchinas, Caldas, Colombia, Centro Nacional de Investigaciones de Café, 1972. 26 p.
- 11.- WAREING, P.F. Introduction-Modification of plant growthby hormones and other growth regulators. Outlook on agriculture 9(2) : 42-45. 1976.



11. - ANEXO

**anexo I. MAPA DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA UBICANDO EN EL,
EL MUNICIPIO DE VILLA CANALES(v.c.)YEL LAGO DE AMATITLAN.**



anexo 2. MAPA DEL MUNICIPIO DE VILLA CANALES UBICANDO EN EL, LA ZONA DE ESTUDIO.

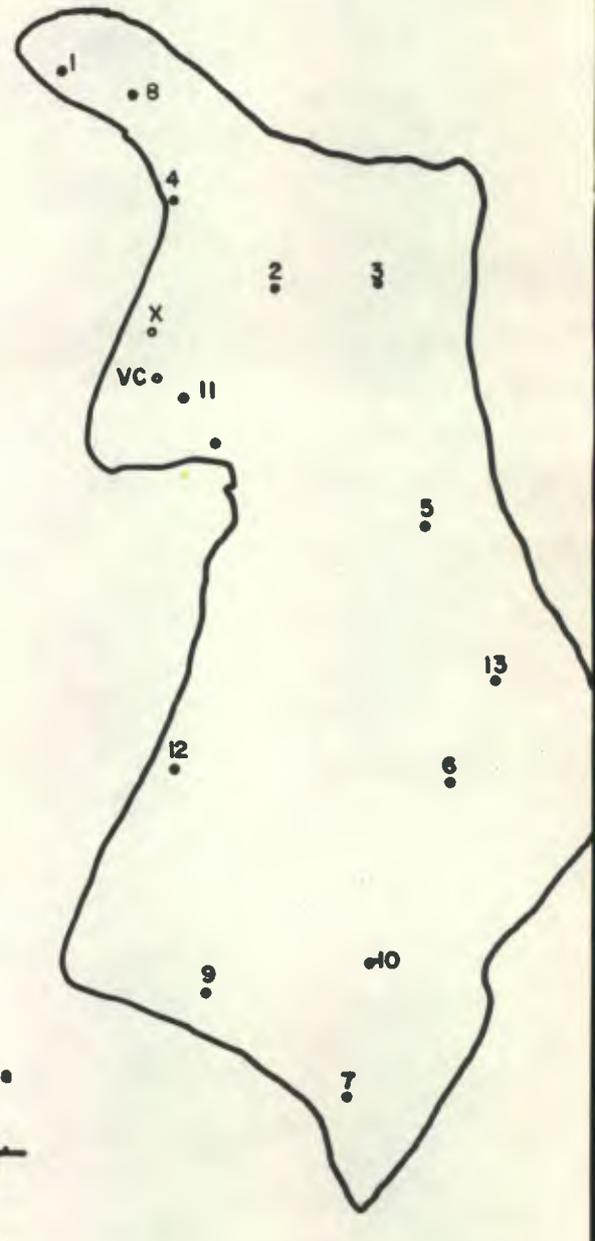
aldeas:

1. BOCA DEL MONTE .
2. COLMENAS.
3. CUMBRE SAN NICOLAS.
4. CHICHIMECAS .
5. EL DURAZNO.
6. EL JOCOTILLO .
7. EL OBRAJUELO .
8. EL PORVENIR.
9. LOS DOLORES.
10. LOS POCITOS.
11. SAN JOSE EL TABLON.
12. SANTA ELENA BARILLAS .
13. SANTA ROSITA

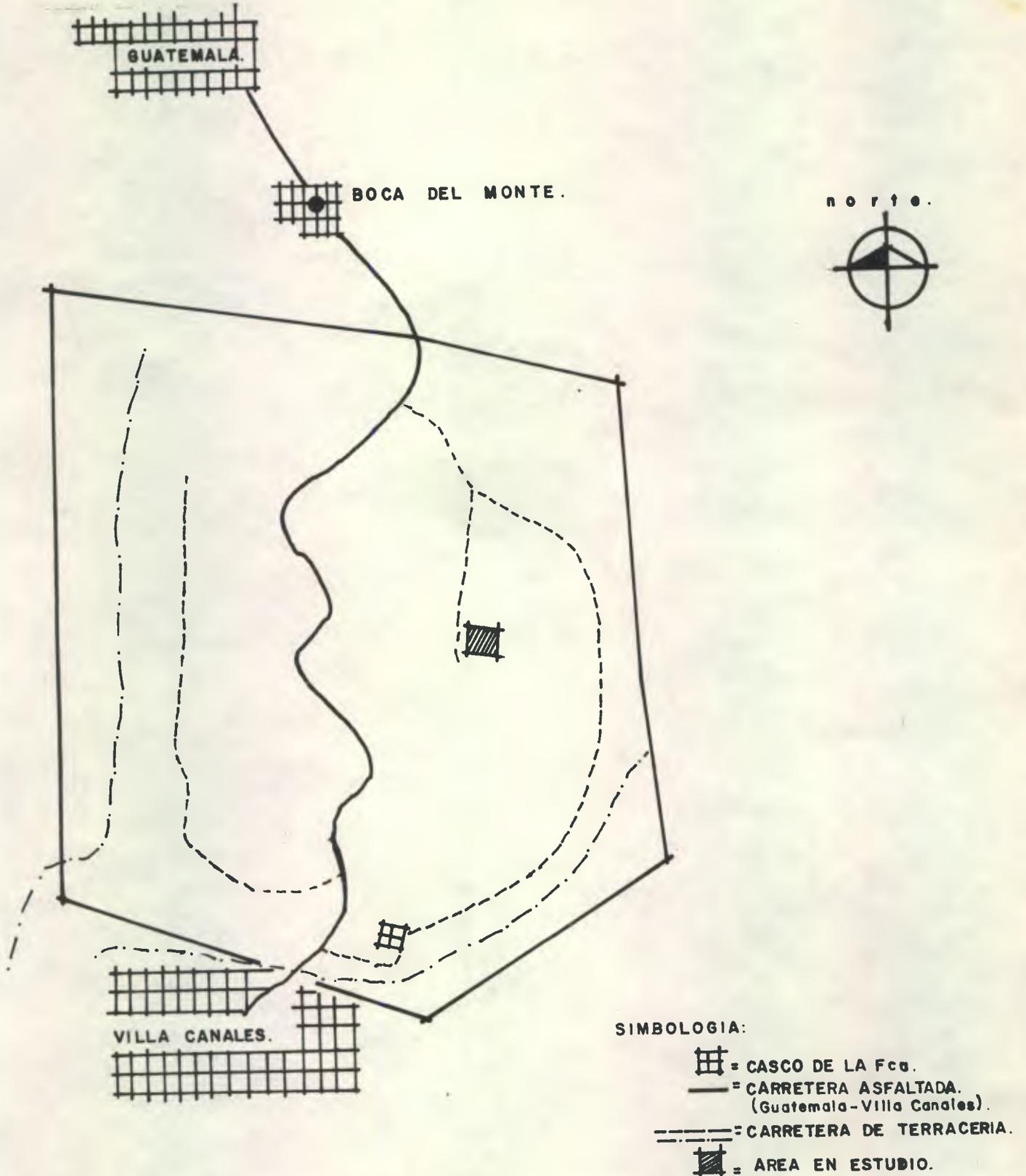
SIMBOLOGIA:

V.C. = VILLA CANALES

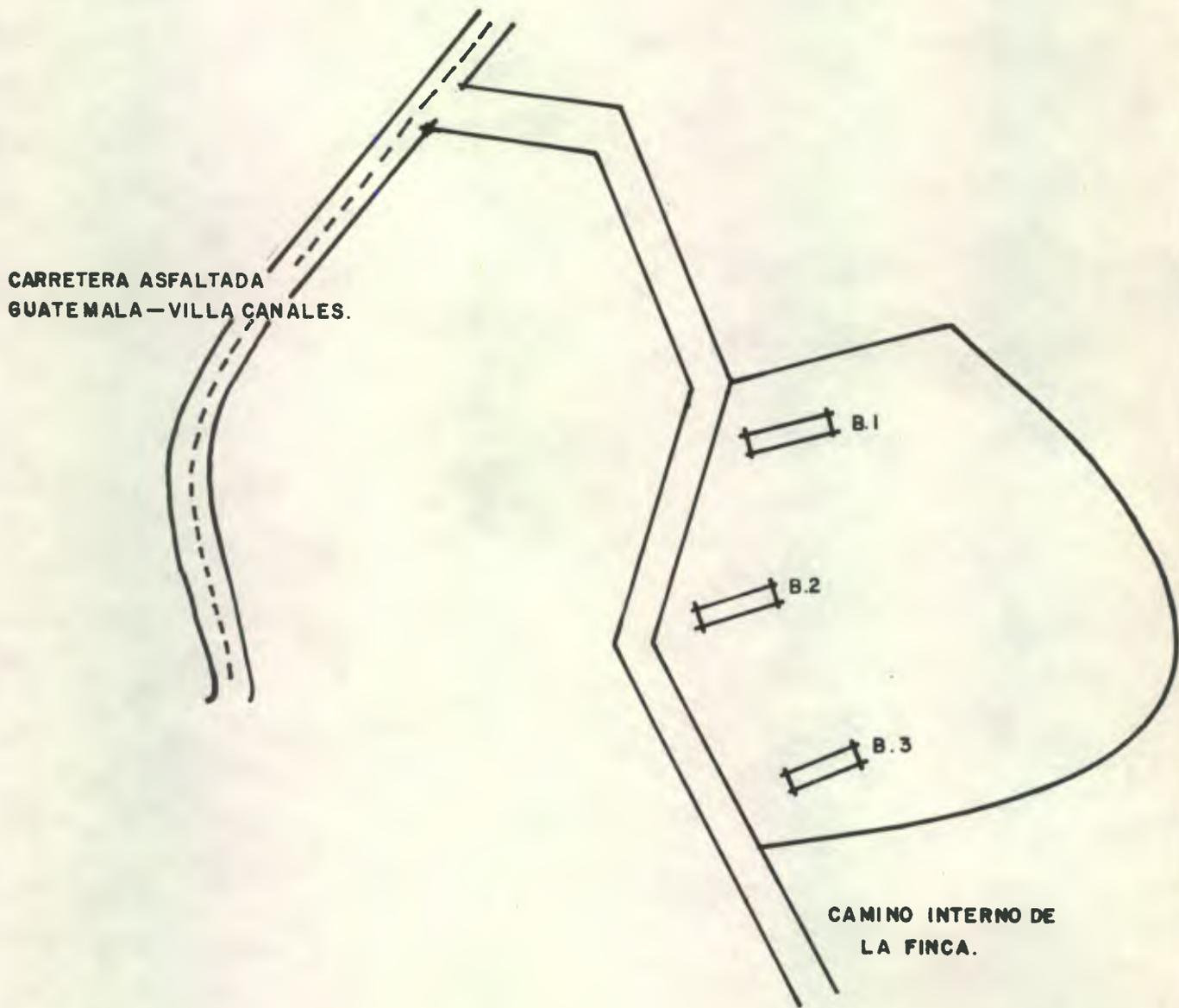
X = UBICACION FINCA MORAN (area de estudio).



anexo 3 . MAPA DE LA FINCA MORAN, UBICANDO EN EL, EL AREA DE ESTUDIO.



**anexo 4. MAPA DE LA SECCION DEL AREA EN ESTUDIO
SECCION "EL CEBADAL".**



 CASCO DE LA FCA.
"MORAN"



ANEXO 5. CALENDARIO DE ACTIVIDADES REALIZADAS

ACTIVIDAD:	FECHA:
1.- Delimitación de bloques de ensayo.	11 de Diciembre de 1984
2.- Marcaje con cintas plásticas a los diferentes tratamientos.	12 de Diciembre de 1984
3.- Numeración como mata 1 y 2 en cada unidad experimental.	12 de Diciembre de 1984
4.- Marcaje con tarjetas a 4 bandolas / mata	12 de Diciembre de 1984
5.- Aplicación de azúcar al 10% a tratamientos que les fue asignado.	14-15-16-17-18 de Dic. 84
6.- Conteo de hojas y frutos a bandolas al momento de aplicación del producto Ethrel.	19 de Diciembre de 1984
7.- Aplicación de tratamientos (Ethrel) a los tres bloques	20 de Diciembre de 1984
8.- Conteo de frutos a maduración.	20 Dic. 84 "a" 8 marzo 85.
9.- Conteo de hojas caídas.	20 Dic. 84 "a" 16 marzo 85.
10.- Despulpado, lavado y asoleado de frutos maduros.	1 enero "a" 14 marzo 85.
11.- Prueba de Catación en ANA-CAFE.	10 al 22 de marzo del 85.
TIEMPO TOTAL DE INVESTIGACION EN CAMPO Y LABORATORIO: 101 días.	

ANEXO 6. COSTO DE APLICACION POR MANZANA

DATOS GENERALES:

- Valor del Producto Ethrel de 480 gramos de Ingrediente Activo por litro de solución. \$ 58.00
- Valor de Mano de Obra / día. \$ 3.20
- Tiempo de aplicación/mata 1/2 minuto.
- Densidad de Población asperjada/bomba de 4 galones = 20 plantas.
- Densidad de Población por Manzana = 3,500 plantas.
(Distancia de Siembra 2 X 1 mts.)
- Número de Bombazos Requeridos / manzana = 175
(usando bomba de 4 galones de capacidad).
- Número de Matas asperjadas/hombre/día = 840 plantas.
(Asumiéndose 7 horas de trabajo continuo)

TRATAMIENTO: 100 ppm Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)

551.25 mililitros de Ethrel	EQUIVALENTE A:	\$ 31.95
4.16 días de Trabajo	" "	<u>\$ 13.31</u>
	Costo	\$ 45.26
	Total	

TRATAMIENTO: 200 ppm Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)

1103 mililitros de Ethrel	EQUIVALENTE A:	\$ 63.97
4.16 días de trabajo	" "	<u>\$ 13.31</u>
	Costo Total	\$ 77.28

TRATAMIENTO: 300 ppm Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)

1654 mililitros de Ethrel	EQUIVALENTE A:	\$ 95.93
4.16 días de Trabajo	" "	<u>\$ 13.31</u>
	Costo Total	\$109.24

TRATAMIENTO: 400 ppm Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)

2205 mililitros de Ethrel	EQUIVALENTE A:	\$127.89
4.16 días de trabajo	" "	<u>\$ 13.31</u>
	Costo Total	\$141.20

TRATAMIENTO: 500 ppm Ethrel (ácido 2 cloroetil-fosfónico)

2756 mililitros de Ethrel	EQUIVALENTE A:	\$159.84
4.16 días de trabajo	" "	<u>\$ 13.31</u>
	Costo Total	\$173.15

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1345

MUESTRA No. _____

Señor (es) José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color; secamiento algo disperso.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Agría, amarga, con acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:
Tesis U. S. A. C. - Testigo Sin Azúcar peso 419 Grs.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Experto Catador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No 1311

MUESTRA No _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____
situada en _____ Departamento de _____
y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color; secamiento algo disparejo.

TUESTE:
Bueno.

TAZA:
Algo Amarga con Acidez.

TIPO:
Duro.

OBSERVACIONES:

Tesis U. S. A. C. = 100 ppm (Acido 2 cloroetil- Fosfónico) Sin Azúcar.
478 Grs. Con sabor a producto Químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Experto Catador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1342

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Setrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en grano cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE:

Buena apariencia y color; secamiento algo despatejo.

TUESTE

Bueno.

TAZA:

Amarga con Acidez.

TIPO:

Duro.

OBSERVACIONES:

Tests U.S.A.C. = 290 ppm. Acido 2 cloroetil-Fosfónico, sin Azúcar, peso 477 Grs.
Sabor algo a producto químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores



Experto Catador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1345

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su análisis, procedente de la finca _____
situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE:

Buena apariencia y color; secamiento algo disparaje.

TUESTE:

Buena.

TAZA:

Algo amarga, con acidez.

TIPO:

Duro.

OBSERVACIONES:

Tests U. S. A. C. = 300 ppm Acido 2 cloroetil-Fosfónico sin azúcar peso
600 Grs. Sabor a producto químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



Experto Cataador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1347

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro, cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color, secamiento algo disparejo.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Amarga con acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:
Tesis U. S. A. C. - 400 ppm ácido 2 cloroetil-Fosfónico, sin azúcar peso.
800 Grs. Sabor a producto Químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Experto Catador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1344

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su

análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color, secamiento algo desparejo.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Muy amarga con acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:
Tesis U. S. A. C. - 500 ppm. Acido 2 cloroetil- Fosfónico. Sin azúcar.
peso 518 Grs. - Sabor a producto Químico. -

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1350

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro, cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____
situada en _____ Departamento de _____
y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue.

VERDE:

Buena apariencia y color; secamiento algo disperso.

TUESTE:

Bueno.

TAZA:

Algo agria con acidez.

TIPO:

Duro.

OBSERVACIONES:

Testis U. S. A. C. - Testigo con apicar peso 435 Gms.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE

Experto Cataador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1349

MUESTRA No. _____

Señor (es) José Fernando Vega Serrano.
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro, cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color; secamiento algo disparejo.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Algo agria amarga con acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:

Tesis U.S.A.C. - 100 ppm Acido 2 cloroetil-Fosfónico con azúcar peso
445 Grs. Algo de sabor a producto químico. -

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



Experto Catador

ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1348

MUESTRA No. _____

Señor (es) José Fernando Vega Serrano,
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro, cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____
situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color; secamiento algo disparejo.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Agria, amarga con acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:

Tests U. S. A. C. = 200 ppm Acido2 cloroetil-Fosfónico con amoníaco, peso
457 Grs. Sabor a producto Químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1352

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re Muestra de café en oro cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____
situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE:

Buena apariencia y color; secamiento algo disparatejo.

TUESTE:

Bueno.

TAZA

Amarga con acidez.

TIPO:

Duro.

OBSERVACIONES:

Testis U.S.A.C. - 300 ppm Acido 2 cloroetil-Fosfónico con Azúcar peso
43.3 Grs. Sabor a producto Químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1344

MUESTRA No. _____

Señor (es) José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85.

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE: Buena apariencia y color; secamiento algo disparejo.

TUESTE: Bueno.

TAZA: Algo amarga con Acidez.

TIPO: Duro.

OBSERVACIONES:
Tests U. S. A. C - 400 ppm. Acido cloroetil-Fosfónico con azucar, peso
462 Grs. Poco sabor a producto químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



ASOCIACION NACIONAL DEL CAFE
GUATEMALA, C. A.

DEPARTAMENTO DE CATAACION

FECHA Guatemala, 22 de marzo de 1985.

ANALISIS No. 1351

MUESTRA No. _____

Señor (es)

José Fernando Vega Serrano
Presente.

Muy Señor (es) Nuestro (s)

Re: Muestra de café en oro cosecha 1984-85

Tenemos el gusto de acusarle (s) recibo de la muestra de café que nos ha (n) enviado para su
análisis, procedente de la finca _____

situada en _____ Departamento de _____

y conforme sus deseos damos a ustedes (es) nuestro parecer sobre la misma, como sigue:

VERDE:

Buena apariencia y color; secamiento algo disparatejo.

TUESTE:

Buena.

TAZA:

Muy aromática con acidez.

TIPO:

Duro.

OBSERVACIONES

Tesis U. S. A. C - 500 ppm Acido 2 Clorobenil- Fosfónico con azúcar peso
443 Gts. Fuerte Sabor a producto Químico.

Sin otro particular, somos de usted (es) atentos y seguros servidores.



Experto Cátador



Referencia

Asunto

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"



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