



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

.. CUAUTITLAN ..

**EVALUACION DE LA EFICACIA DE LA TRAMPA ALVAREZ  
PARA LA CAPTURA DE ADULTOS DEL GUSANO BARRENADOR  
DEL GANADO *Cochliomyia Hominiverax*, EN COMPARACION  
CON LA TRAMPA WOT, MEDIANTE LA UTILIZACION DE DOS  
PRESENTACIONES DE UN ATRAYENTE QUIMICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOTECNISTA**

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

**GABRIEL DE JESUS PEREZ AGUILAR**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M. EN C. M. V. Z. RAUL MAR CRUZ**

**CUAUTITLAN, EDO. DE MEX.**

**1981**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**I. INTRODUCCION**

**II. OBJETIVOS**

**III. DESARROLLO DEL ESTUDIO**

**IV. DISCUSION**

**V. CONCLUSIONES**

**VI. BIBLIOGRAFIA**

I N D I C E.

	Pag.
I. INTRODUCCION.....	1
1.0 DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD.....	2
1.1 NOMBRE.....	2
1.2 DEFINICION.....	2
1.3 SINONIMIAS.....	2
1.4 AGENTE ETIOLOGICO Y SU BIOLOGIA.....	3
1.5 SITUACION TAXONOMICA.....	3
1.6 ESPECIES APECTADAS.....	4
1.7 DISTRIBUCCION GEOGRAFICA.....	4
1.8 CICLO DE VIDA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.....	4
1.8.1 CICLO BIOLOGICO.....	5
1.9 PATOGENIA, PATOLOGIA Y SINTOMATOLOGIA.....	13
1.10 PROGNOSIS.....	15
1.11 HALLAZGOS A LA NECROPSIA.....	16
1.12 DIAGNOSTICO.....	17
1.13 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL.....	17
1.14 TRATAMIENTO.....	18
1.15 SALUD PUBLICA.....	21
1.16 IMPORTANCIA ECONOMICA.....	23
1.17 CONTROL.....	25
1.18 ERRADICACION.....	27
1.18.1 HISTORIA DEL PROGRAMA DE ERRADICACION DE LA MOSCA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO.....	28

	Pag.
2.0 ATRAYENTES Y TRAMPAS ( ANTECEDENTES ).....	33
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>59</b>
1.0 OBJETIVO GENERAL.....	59
2.0 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	59
3.0 OBJETIVO SUPLEMENTARIO.....	59
4.0 OBJETIVO COMPLEMENTARIO.....	60
<b>III. DESARROLLO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>61</b>
1.0 ZONAS DE TRABAJO.....	61
1.1 ESTADO DE CHIAPAS.....	61
1.2 LOCALIZACION.....	63
1.3 DESCRIPCION DE ZONAS.....	70
1.3.1 ZONA A (PRUEBA).....	73
1.3.2 ZONA B (TESTIGO).....	74
2.0 DISTRIBUCION DE TRAMPAS.....	82
2.1 DESCRIPCION DE TRAMPAS.....	82
2.1.1 TRAMPA ALVAREZ (T.A1).....	83
2.1.2 TRAMPA ORIENTADA POR EL VIENTO (T.WOT).....	89
2.2 LOCALIZACION DE TRAMPAS.....	97
2.2.1 ZONA A (SUCHIAPA).....	98
2.2.2 ZONA B (VENUSTIANO CARRANZA).....	101
2.3 ROTACION DE TRAMPAS.....	105
2.3.1 ZONA A.....	105
2.3.2 ZONA B.....	106

	Pag.
2.4 TRAMPAS Y ATRAYENTES ( FUNDAMENTOS ).....	107
2.4.1 TRAMPA WOT.....	107
2.4.1.1 FUNDAMENTO.....	107
2.4.2 TRAMPA ALVAREZ.....	108
2.4.2.1 FUNDAMENTO.....	109
3.0 ATRAYENTES.....	111
3.1 TIPOS DE PRESENTACION.....	111
3.1.1 FORMULA LIQUIDA.....	111
3.1.1.1 PREPARACION.....	111
3.1.2 FORMULA SEMISOLIDA.....	113
3.1.2.1 PREPARACION.....	113
3.2 MANTENIMIENTO.....	115
3.2.1 ZONA A.....	115
3.2.2 ZONA B.....	115
4.0 PROCESO DE CRIA Y ESTERILIZACION.....	116
4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA CRIANZA MASIVA DE MOSCAS DEL GUSANO BARRENAJOR DEL GANADO <u>Cochliomyia</u> <u>hominivorax</u> .....	117
4.1.1 COLONIA.....	117
4.1.2 CUARTO DE OVIPOSICION.....	118
4.1.3 CUARTO FRIO.....	119
4.1.4 CUARTO DE INCUBACION.....	120
4.1.5 CUARTO DE PRIMERA INICIACION.....	121
4.1.6 CUARTO DE SEGUNDA INICIACION.....	122

	Pag.
4.1.7 CUARTO DE CRECIMIENTO.....	123
4.1.7.1 PISO DE CRIANZA No. 1.....	123
4.1.7.2 PISO DE CRIANZA No. 2.....	124
4.1.8 CUARTO DE PUPACION.....	125
4.1.9 CUARTO DE MADURACION.....	126
4.2 ESTERILIZACION.....	127
4.2.1 CUARTO DE ESTERILIZACION.....	127
5.0 PREPARACION PARA EL DISPERSADO.....	128
5.1 EMPAQUETADO.....	128
5.2 ENFRIADO.....	128
5.2.1 CAMARA DE EMERGENCIA.....	129
5.2.2 CAMARA DE ENFRIAMIENTO.....	131
6.0 DISPERSION DE MOSCAS ESTERILIZADAS.....	134
6.0.1 DISPERSION AEREA.....	134
6.0.2 DISPERSION TERRESTRE.....	136
6.1 METODO DE DISPERSION.....	136
6.2 HORAS DE DISPERSION.....	136
6.3 VOLUMEN DE DISPERSION.....	138
6.3.1 MOSCA ENFRIADA.....	138
6.3.2 MOSCA EN CAJA.....	138
6.3.3 OBSERVACIONES.....	139
6.4 ZONAS DE DISPERSION.....	139
6.5 DIAS DE DISPERSION.....	139
6.6 TIEMPO DE DISPERSION.....	141

	Pag.
6.7 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD.....	141
6.7.1 MOSCA ALETARGADA.....	141
6.7.2 MOSCA EN CAJA.....	141
7.0 LECTURA DE DATOS.....	142
7.1 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EFECTUAR EL TRAMPEO.....	142
7.2 RECOLECCION DE DIPTEROS.....	145
7.2.1 REVISION DE TRAMPAS.....	145
7.2.1.1 TRAMPAS MOT.....	145
7.2.1.2 TRAMPAS ALVAREZ.....	146
7.2.2 MANTENIMIENTO DEL TRAMPEO.....	147
7.2.3 INSTRUMENTOS CLIMATOLOGICOS.....	147
7.2.4 DURACION DEL TRAMPEO.....	148
7.3 CORRALES MONITORES.....	148
7.3.1 LOCALIZACION.....	149
7.3.2 MANTENIMIENTO DE LOS BORREGOS.....	151
7.3.3 HERIDAS EN LOS BORREGOS.....	151
7.3.4 MASAS DE HUEVOS.....	153
7.3.5 IDENTIFICACION.....	153
7.3.6 INCUBACION.....	155
8.0 INTERPRETACION DE DATOS.....	156
8.1 CLASIFICACION.....	157
8.1.1 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DIFERENCIALES ENTRE ADULTOS DEL GUSANO BARRENADOR DEL - GANADO C. <u>hominivorax</u> DE OTROS DIPTEROS.....	157

	Pag.
8.1.2 MORFOLOGIA Y ASPECTOS DIFERENCIALES ENTRE C. <u>hominivorax</u> Y C. <u>macellaria</u> .....	158
8.1.3 RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS PRACTICOS PARA DIFERENCIAR C. <u>hominivorax</u> de C. <u>macellaria</u> .....	160
8.2 DIFERENCIACION DE HEMBRAS Y MACHOS DE C. <u>hominivorax</u> .....	161
9.0 RESULTADOS.....	163
9.1 ZONA A.....	163
9.1.1 CAPTURA DE MOSCAS.....	163
9.1.1.1 TRAMPA ALVAREZ.....	163
9.1.1.2 TRAMPA NOT.....	163
9.1.2 RECOLECCION DE MASAS DE HUEVOS.....	163
9.1.3 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA MOSCA ALETARGADA.....	163
9.2 ZONA B.....	163
9.2.1 CAPTURA DE MOSCAS.....	163
9.2.1.1 TRAMPA ALVAREZ.....	163
9.2.1.2 TRAMPA NOT.....	163
9.2.2 RECOLECCION DE MASAS DE HUEVOS.....	163
9.2.3 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA MOSCA EN CAJA.....	163
10.0 EVALUACION.....	171

	<b>Pag .</b>
<b>IV. DISCUSION.....</b>	<b>201</b>
<b>1.0 OBSERVACIONES.....</b>	<b>209</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>211</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>212</b>

## I. INTRODUCCION

La erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (G.B.G.), constituye en la República Mexicana uno de los retos más grandes a que se ha enfrentado la Sanidad Animal. No solo a nivel nacional, por las graves miasis cutáneas que provoca en los animales de sangre caliente, - la gran extensión territorial y el variado panorama ecológico que - deben considerarse al establecer las medidas de diagnóstico, prevención, control y erradicación del citado parásito, sino que también - internacionalmente representa un problema, debido a la constante migración de la mosca entre países vecinos, causando continuas reinfecciones.

Esto ha provocado un mayor número de investigaciones, a fin de implementar nuevos métodos que mejoren la eficacia de la lucha contra este insecto. Puesto que su acción perjudicial afecta directa e indirectamente al hombre, ya que por un lado es altamente susceptible a la infestación (31), y por el otro, trae consigo una disminución en la producción de alimentos y subproductos de origen pecuario. Los animales afectados bajan de peso y por ende la calidad y cantidad de carne y leche; las heridas demeritan las pieles y las infecciones secundarias llegan a matar a los animales cuyas heridas no pudieron ser tratadas a tiempo. Además la ecología natural es afectada al ser los animales salvajes presa de las infestaciones, que sin la posibilidad de ser curados, sucumben casi irremediabilmente ante esta enfermedad, sirviendo a su vez como un medio de difusión de este parásito.

Debido a esto se han instituido programas zoonosanitarios para el combate y erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (G.B.G.), que actualmente se están llevando a cabo, modificando y mejorándose día con día.

En el presente trabajo se hace un estudio acerca de una nueva trampa, propuesta no solamente con el fin de atrapar moscas del G.B.G., sino de aniquilarlas mediante la utilización de un insecticida que en combinación con un atrayente químico, permitirán no sólo proporcionar información sobre las poblaciones silvestres, sino que serán un medio de supresión de adultos del gusano barrenador. Aunado esto a los medios de combate actuales se mejorará el control de este insecto y por consiguiente se logrará un incremento en los productos de origen animal.

## 1.0 DESCRIPCION DE LA ENFERMEDAD

### 1.1 NOMBRE

Cocliomyiasis ó Cocliomiosis.

### 1.2 DEFINICION

Es una enfermedad parasitaria, producida por la fijación y penetración de larvas de la mosca del gusano barrenador del ganado Cochliomyia hominivorax en las heridas frescas de los animales de sangre caliente, causando cada año pérdidas económicas de millones de pesos a la ganadería nacional e internacional.

### 1.3 SINONIMIAS

Miasis cutánea del G.B.G., gusanera, queresca, cresa.

#### 1.4 AGENTE ETIOLOGICO Y SU BIOLOGIA

El gusano barrenador es un insecto invertebrado perteneciente al Phylum Arthropoda (patas articuladas y simetría bilateral), y a la Clase Insecta.

Los insectos se caracterizan porque en su fase adulta tienen seis patas y su cuerpo se divide en: Cabeza, Tórax y Abdomen. Las moscas se distinguen de los demás insectos, porque poseen un solo par de alas bien desarrolladas (Dípteros).

#### 1.5 SITUACION TAXONOMICA (8)

Phylum:	Arthropoda
Subphylum:	Mandibulata
Clase:	Insecta
Subclase:	Pterygota
Orden:	Diptera
Suborden:	Cyclorhapha
División:	Endopterygota
Subdivisión:	Schyzophora
Sección:	Calyptatae
Superfamilia:	Oestroidea
Familia:	Callyphoridae
Género:	Cochliomyia
Especie:	<u>C. hominivorax</u> (Coquerel)

ESPECIES DE Cochliomyia: (61)

<u>hominivorax</u>	Coquerel
<u>americana</u>	Cushing & Patton
<u>macellaria</u>	Fabricus
<u>aldrechi</u>	Del Ponte
<u>minima</u>	Shanon

1.6 ESPECIES AFECTADAS

Bovinos, ovinos, caprinos, equinos, suinos, mamíferos silvestres, aves y el hombre. (Todos los animales de sangre caliente).

1.7 DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Originario del Hemisferio Occidental, se encuentra distribuido en zonas tropicales y subtropicales del Sur de los Estados Unidos de América, México, Centro y Sur América, Islas del Mar Caribe, Jamaica y Puerto Rico.

Es menos activo en invierno, logrando protegerse de éste en una superficie de 800 Km. ó a más distancia, en áreas donde normalmente consigue sobrevivir. (53)

1.8 CICLO DE VIDA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO

El GBG., es un insecto, parásito obligado, que vive libre en la naturaleza durante su estado adulto e infesta a los hospedadores durante su fase larvaria provocando miasis cutáneas. (Miasis: Infestación por larvas de dípteros en organismos vivos de sangre caliente).

### 1.8.1 CICLO BIOLÓGICO

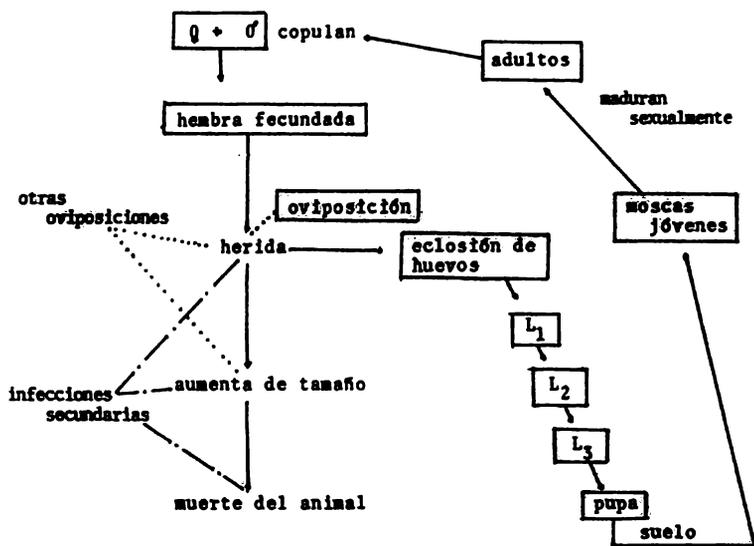


Diagrama 1.1

El periodo de vida desde huevo hasta adulto, en condiciones normales es de 3 a 4 semanas, con un promedio de 21 días, pero puede prolongarse hasta 3 meses cuando las condiciones ambientales son adversas (65, 70, 75).

El ciclo biológico comienza con la oviposición de la mosca en la herida fresca de un animal de sangre caliente.

Herida que puede ser causada por múltiples razones que van desde un rasguño hasta enfermedades que provoquen laceraciones con soluciones de continuidad.

Las hembras grávidas son atraídas por las heridas frescas, habiéndose observado que las infestaciones de garrapatas sobre los animales son suficientes para atraer a la mosca a ovipositar.

Estas depositan masas de 200 a 400 huevos (52), ordenados y dispuestos longitudinalmente, uno respecto a otro, unidos por un compuesto gomoso en el lapso de 4 a 6 minutos (58) formando una especie de tejado en el borde de la herida.

La oviposición debe ocurrir exclusivamente en los tejidos vivos de un animal de sangre caliente, pudiendo ovipositar hasta cuatro veces a intervalos de 2 a 4 días (27).

El tiempo de incubación sobre la herida, en condiciones normales y estando afectados por factores ambientales (humedad y temperatura), es de 11 a 21 hrs., pudiéndose extender hasta 32 hrs., cuando la producción es masiva a una temperatura de 39 °C y humedad relativa del 95 al 100% (70); sin embargo en la cría artificial en la Planta Productora de Moscas Estériles este período se ha podido reducir de 8 a 12 hrs.; gracias al acondicionamiento óptimo.

Terminada la incubación de los huevos, eclosionan las larvas siendo entonces tan pequeñas que no es posible observarlas a simple vista (22).

Las larvas recién eclosionadas pasan por tres estadios que son:

Larva 1 ( $L_1$ ): Presentan 12 segmentos con numerosas espinas visibles con la ayuda del microscópio óptico. Midiendo 1.2 mm. de largo al momento de la eclosión y 3.6 mm. de largo al final de la misma, durando aproximadamente de 24 a 48 hrs., antes de pasar a la siguiente fase.

Larva 2 ( $L_2$ ): Estas miden 3.5 mm. de longitud por 0.6 mm. de ancho al comenzar y de 6.3 a 7.4 mm. de largo, 1.5 mm. de grueso al terminar la etapa aproximadamente entre 24 y 48 hrs. Las espinas son más numerosas y los troncos traqueales desembocan en los espiráculos posteriores, observándose a simple vista la pigmentación que presentan en más de la mitad del último segmento.

Larva 3 ( $L_3$ ): En esta fase las larvas alcanzan su máxima longitud que va de 6.4 a 17.0 mm. y grosor de 1.6 a 3.5 mm., los troncos traqueales adquieren una pigmentación pronunciada de los 2 a 4 últimos segmentos y las espinas se observan hasta el onceavo, en que forman un anillo incompleto (22), tomando un color blanco crema con un ligero matiz rojizo al madurar, después de 48 a 72 hrs.

El período larvario dura de 5 a 7 días; 6 días promedio (58,70), pero puede extenderse a 10 días bajo condiciones desfavorables, alimentándose de 82 a 239 hrs.

Desde el primer estadio ( $L_1$ ), inician su acción expoliatrix, formando bolsas compactas en los tejidos vivos del animal y alcanzando mayor profundidad conforme avanza su edad. Su posición es invertida dejando los espiráculos al aire y rasgando el tejido muscular con los ganchos orales, consumiendo los líquidos que secretan las heridas por vía cutánea, hasta que completan su desarrollo adquiriendo una coloración blanco cremosa con un ligero matiz rojizo y llegando a pesar de 70 a 120 mgrs. (76).

Terminada esta etapa las larvas emigran a la abertura de la herida arrastrándose hasta abandonarla y dejándose caer al suelo.

Generalmente lo hacen durante las primeras horas de la mañana -- (9:00 a.m.), y pasado medio día (14:00 p.m.) (70), penetrando en este por sí mismas a profundidades menores de 60 cm. (76), buscando las condiciones adecuadas de humedad y temperatura para -- llevar a cabo la transformación de larvas a pupas en el interior de la tierra; ya que la textura y temperatura del suelo son parámetros importantes en el momento que la larva se tira al suelo -- (75).

En los suelos que no tienen pasto o plantas los cambios de temperatura entre el aire y estos suelen ser fuertes, no ocurriendo -- lo mismo en suelos con vegetación y quizá estos tengan la misma temperatura que el aire (70, 75).

Según la temperatura y textura del suelo las larvas pueden localizarse a diferentes profundidades (70), existiendo mayor profundidad en suelos con poca vegetación y aparentemente el pH del -- mismo no influye en la longevidad o emergencia de los adultos -- (27).

PROFUNDIDAD DE LAS LARVAS DEL GBG. SEGUN EL  
TIPO DE SUELO. (58, 75)

TABLA 1.1

Tipo de suelo	Profundidad de las larvas
Arcilloso	20 - 42 cms.
Negro y duro	6 - 32 cms.
Arenoso	5 - 15 cms.
Arena gruesa (grava)	3.5 - 8 cms.

Para lograr esto las larvas horadan el suelo y después de llegar al sitio apropiado, adquieren una inmovilidad creciente durante la cual su color se va haciendo más oscuro y su tegumento externo más grueso, adquiriendo una coloración final café - oscuro rojizo y la capa de quitina su máximo grosor.

El estadio de pre-pupa tiene una duración de 7 a 76 horas; ocurriendo el cambio completo a las 24 horas posteriores al abandono de la herida, donde el tamaño de la pupa es de 10.2 mm. - de longitud y 4.3 mm. de diámetro.

A temperaturas de 4 y 10 °C con humedad relativa alta en el suelo no logran sobrevivir, sin embargo cuando ésta es mayor, consiguen mantenerse vivas durante el invierno, siendo este hecho de gran interés ya que se manifiesta en casos de infestaciones al iniciarse la siguiente estación.

En épocas de clima favorable la pupa permanece enterrada aproximadamente una semana; de 5 a 7 días durante el verano y 54 durante el invierno (58), alargándose hasta 60 a 72 días bajo condiciones adversas. Durante este tiempo la pupa adopta experimentalmente la posición vertical en un 60%, la oblicua 30%; y la horizontal un 4% (43). Debido a que la pupa de SBG. no se encuentra en verdadera hibernación, el tiempo frío o seco la puede matar. Así la temperatura más baja a que ha sido expuesta sin perecer - fué de 8 °C, pero a -9 °C no logró sobrevivir. (45,47).

Las moscas emergen de las pupas en las primeras horas de la mañana entre las 4 y 7 hrs. a.m.; en el caso de no ocurrir en este lapso permanecen en ese estado hasta el día siguiente (70), emergiendo primero las hembras y posteriormente los machos (43), para esto utilizan el Ptilinum que es una estructura localizada en la cabeza de las moscas, el cual forma un abultamiento que aumenta la presión en el extremo del capullo hasta romperlo.

La mayor emergencia existe entre los 10 y 15 °C, con baja humedad relativa (Parman 1945). El color del adulto recién emergido es claro y sus características no están totalmente definidas, -- con la cutícula aún no endurecida y las alas completamente arrugadas y plegadas permanece inmóvil durante 15 a 20 min., en que las empieza a extender y empleando sus extremidades posteriores comienza a alisarlas hasta quedar perfectamente extendidas; el aparato bucal se va recogiendo en el interior de la cabeza, hasta presentar en pocas horas una coloración azul verde metálico ,

con tres bandas en el tórax de las cuales la intermedia es más corta y delgada, el abdomen sin segmentación polinosa blanca, - la escama basicostal de color café oscuro o negruzca y un tamaño aproximadamente del doble del de la mosca doméstica indicativos de un adulto del gusano barrenador.

Durante los dos primeros días de emergencia las moscas alcanzan su mayor dispersión antes de estar aptas para la cópula (15).

A la mosca adulta se le observa en la naturaleza en lugares con vegetación de tamaño pequeño como arbustos y pastizales (45).

No frecuentan sitios con follaje denso o boscoso, nunca se les observa reposando en cavernas, madrigueras o edificios, aunque prefieren la obscuridad para la oviposición; en cambio buscan las zonas iluminadas directamente por el sol, excepto temperaturas altas, por lo que es común que se encuentren bajo sombras ligeras.

La actividad de los adultos ocurre al amanecer a 15 °C, siendo inactivas al atardecer. Reposan durante la noche en ramas sin follaje y sobre ríos, a una altura promedio de 1.60 mt. del suelo (45). Su alimentación es principalmente a base de líquidos que toman de las heridas, excremento fresco, carne fresca, frutas como: uvas, sandías, naranjas, etc., tomates, el almíbar de las flores, etc. Un adulto puede sobrevivir:

47 días con azúcar y agua

44 días con naranja

27 días con sandía

8 días con uvas

En todos los casos anteriores cuando menos se les permitió alimentarse de carne para su oviposición (13), ya que es determinante la mezcla de azúcar y carne para la adquisición de las -- proteínas, vitaminas y carbohidratos necesarios (70).

En observaciones realizadas acerca del comportamiento de las -- hembras y machos vírgenes, éstos mostraron ser menos gustativos a la orientación de animales hospederos; el caso contrario se -- observa con las hembras maduras y copuladas; las primeras son -- más abundantes en la vegetación donde los machos las encuentran receptivas para la copulación, cuando ambos sexos se alimentan del néctar de las flores y las segundas cerca de los hospederos listas a ovipositar ó después de haber depositado sus hueveci-- llos (42).

La velocidad del viento ejerce una influencia importante en la actividad de las moscas, decreciendo ésta con vientos de 8 a -- 9.5 Km/hr., y anulándose con velocidades de 24 Km/hr., ó más -- (4,48,64). El vuelo de la mosca es de 15 Km/día (Parish 1937), -- sin embargo en investigaciones realizadas se ha comprobado que -- pueden recorrer distancias mayores de 290 Km. por semana (46,48).

Los adultos comienzan a aparearse durante sus primeros días de vida, estando la hembra en condiciones de llevar a cabo su cruzamiento al segundo día de emergencia, a diferencia del macho cuya madurez sexual más rápida lo faculta a las 24 horas post-emergencia. Una característica especial en estos insectos es el hecho de que la hembra es monógama, es decir únicamente copula --

una vez a diferencia del macho que es polígamo. (42)

El mayor número de apareamientos es en adultos de 3 días de nacidos en presencia de luz, declinando el cortejo de los machos a partir de los 7 días post-emergencia y aumentando la receptibilidad de las hembras después de este tiempo hasta los 14 días de edad. El promedio de cópulas realizadas por el macho es de 5 a 6 veces y el tiempo de la misma es de 1.6 a 3.8 minutos. Durante el apareamiento en la producción masiva, se les dejó en ciclos de 12 hrs., de día y 12 hrs., de oscuridad, notándose que la luz activa a la mosca, permitiéndole mayor proliferación pero perjudicando la calidad de las masas, disminuyendo la cantidad de huevos por hembra apareada. (22)

En ambiente de 27 °C (80 °F) de temperatura (4, 49), las moscas adultas se aparean a los 2 ó 3 días de edad y a los 7 días de la copulación, las hembras cargadas ovipositan masas de 200 a 400 - huevos (52) en la herida fresca de algún animal de sangre caliente.

#### 1.9 PATOGENIA, PATOLOGIA Y SINTOMATOLOGIA

Naturaleza de la acción patógena: (59)

ACCION TRAUMATICA.- Ya que desgarrar con sus ganchos orales los tejidos vivos del animal.

ACCION IRRITATIVA.- Por los movimientos característicos de las larvas dentro de las heridas en forma de barreno, asociado esto con los anillos de pequeñas espinas de las mismas.

ACCION EXPOLIATRIZ.- Ya que se alimentan de los líquidos que emanan de las heridas.

ACCION TOXICA.- Puesto que los productos de desecho del gusano barrenador tienen efectos necrosantes.

ACCION INOCULATRIZ.- Ya que siempre permanece constante una solución de continuidad que es la vía de entrada a otros microorganismos como bacterias, virus, clamidias, hongos, etc., que provocan infecciones secundarias.

Las moscas son atraídas por las heridas de los animales. Heridas que pueden ser provocadas de diversas formas como son: Rasguños por alambres, palos, espinas, etc.; enfermedades como el cáncer del ojo, pezuña podrida (gabarro), prepucitis -- etc.; vacas de parto reciente, cornadas, ombligo de los recién nacidos; mordeduras de vampiros, perros, garrapatas, etc.; múltiples intervenciones de manejo como castraciones, descornados, cortes de oreja, trasquilas, marcas o aretes en las orejas, marcas o señales con fierro o fuego (68), intervenciones quirúrgicas; tumores, prolapsos uterinos u otros padecimientos que provoquen sangrado como mataduras por sillar o arneses, etc.

El mayor daño posiblemente ocurre en el ombligo de los recién nacidos, ya que es el lugar predilecto para la oviposición de la mosca. (7,50,60)

Una vez infestado el animal tiene pocos días de vida, de no curársele rápidamente la herida y aún en este caso las infecciones secundarias pueden difundirse por el torrente sanguíneo ocasionando artritis, enteritis y septicemias; tanto que en regiones infestadas llegan a morir hasta el 90 % de los neonatos. (50)

En decerros que sobreviven se observa con frecuencia Poliar--  
tritis infecciosa por clamidias. (60)

Ya en las heridas las moscas ovipositan masas de 200 a 400 --  
huevecillos los cuales se transforman rápidamente en larvas--  
que empiezan a alimentarse de los exudados que se producen al  
rasgar con sus ganchos orales los tejidos vivos del animal, -  
mediante un movimiento característico de barreno.

La herida va adquiriendo mayor profundidad y volumen, despi--  
diendo un olor más intenso a carne en descomposición, que a--  
trae a más moscas a ovipositar, de tal forma que en pocos días  
puede haber primero cientos y después miles de gusanos, lle--  
gando a alcanzar la herida diámetros muy considerables en el  
cuerpo de los animales.

Los productos de desecho del GBG. tienen efectos necrosantes,  
lo que ocasiona la atracción de otras especies de dípteros --  
que infestan las partes externas de la herida mientras el GBG  
continúa haciéndolo en lo más profundo. (28,68)

En estas condiciones y sin tratamiento adecuado la muerte del  
animal es inminente, contribuyendo a esto, la infección bacte--  
riana secundaria ó de algún otro microorganismo, la toxemia y  
la pérdida de líquidos (60), aunque en regiones con poca mosca  
ó de clima difícil, pueden ocurrir infestaciones ligeras -  
que permiten la curación espontánea de la herida al ser aban--  
donada por las larvas. Sin embargo las infecciones secundarias  
están casi siempre presentes. (22)

Los animales dejan de comer, bajan de peso y por lo tanto la  
disminución en su productividad no se hace esperar.

La herida aunque con exudado continuo permanece sin pus ni cicatrización mientras el gusano barrenador continúa dentro, la entrada de microorganismos complica la sintomatología del animal el cual agotado por la baja de salud y la molestia constante de las moscas, vaga inquieto en busca de sombra y abrigo (7).

#### 1.10 PROGNOSIS

Favorable en zonas de baja incidencia, pero cuando una infestación continúa sin tratamiento por dos semanas o más y cuando la oviposición de moscas del GBG. es alta el animal afectado seguramente morirá.

Heridas tratadas durante 4 días después de la infestación generalmente sanan en el lapso de un mes, mostrándose una mejoría a partir de 10 días.

Comúnmente el ganado bovino es bastante resistente a las complicaciones, y las lesiones generalmente sanan rápidamente con un buen tratamiento, pero los ovinos, caprinos y equinos frecuentemente desarrollan las infecciones secundarias (60).

El pronóstico en esta enfermedad parasitaria es más desfavorable en los animales recién nacidos que en los adultos (7,59,60,68).

#### 1.11 HALLAZGOS A LA NECROPSIA

Suele ser suficiente para indicar la causa de la muerte, el examen superficial de las heridas infestadas.

Travis, Knipling y Brodly (1940), mostraron que las larvas comienzan a emigrar de la herida, inmediatamente después de la muerte del animal, durante una hora como máximo. Las larvas que alcanzan su segundo estadio lo gran el período de pupa, las que no se tiraron al suelo pueden llegar a pupa en la herida, pero la probabilidad de emergencia es mínima (58,64,66,76).

#### 1.12 DIAGNOSTICO

Inspección de la herida, en la que se observa su forma, profundidad, olor, etc., siendo común una presentación circular y profunda, con un olor putrefacto característico.

Macroscópica directa, por hallazgos de masas de huevos en el borde de la herida, larvas del GBG, en lo profundo de las mismas ó bien dípteros del género Cochliomyia y especie hominivorax, alrededor de las lesiones y animales afectados.

Identificación mediante la utilización del microscopio estereoscópico y el óptico, para diferenciar los huevos y moscas del GBG. de otros dípteros.

#### 1.13 DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Con miasis producidas por otros dípteros. Las especies que con mayor frecuencia producen miasis después de C. hominivorax son:

Phaenicia (lucilia)

Cochliomyia macellaria

Sarcophaga

Phormia

Calliphora

Musca doméstica

Cynomyia cadaverina

Stomoxys calcitrans

Hermetia

De estas especies es de vital importancia para un diagnóstico acertado diferenciar C. hominivorax de C. macellaria puesto que morfológicamente son muy similares. (Puntos 8.1.2 y 8.1.3]

#### 1.14 TRATAMIENTO

Se han desarrollado diversos productos para matar las larvas del gusano barrenador en las heridas y que también pueden ser utilizados para evitar las reinfestaciones de las mismas.

Entre los productos que han sido utilizados se encuentran: El Benzol en aceite de pino, el EQ 355 cuya mezcla contiene 3% de lindano con una base gel de aceite de pino, aceite mineral y sílice (50); el ungüento 62, que es un viejo, pero efectivo remedio a base de benzol como agente destructor y difenilamina como protector contra las reinfestaciones, ambas en aceite rojo. Este medicamento debe aplicarse con pincel o cepillo con cerdas de una longitud de --

2.5 cm. y asegurar así la entrada del producto y la destrucción de las larvas situadas en la profundidad de la herida. Con el fin de evitar posteriores reinfestaciones en las lesiones extensas se debe repetir el tratamiento dos veces por semana.

A partir de 1958 empezaron a utilizarse larvicidas fosforados en forma líquida por aspersión como el Asuntol, debido a que cuando se hallaban afectados gran número de animales no resultaba práctico ni económico el tratamiento individual.

Se recomienda una pulverización con solución al 1.25% de Co-Ral (Bayer 21/199), Coumaphos, Chlorfenvinphos o DOW ET 57 (Ronnel, Korlan), sirviéndose de un pulverizador potente. El rociador debe dirigirse con fuerza en las heridas y salvo en becerros aplicado sobre todo el cuerpo para brindar protección por 2 semanas.

En las crías pueden advertirse signos de intoxicación si se rocían con exceso, debiéndose restringir la aplicación al vientre (60).

En los últimos años se ha notado que el Coumaphos al 5%, es el tratamiento de mayor efectividad para el GBG.

Aunque tarda varias horas para matar a las larvas, lo hace en tal forma que no tienen escape posible a donde quiera que vayan una vez que han tocado el polvo. Además la herida comienza a cicatrizar por sus procesos naturales y como el producto no es repelente, las moscas se paran con

toda tranquilidad a depositar sus huevos, estando comprobado que ninguna larva alcanzará a vivir más de unas horas y que las moscas mismas morirán poco después. evitando que ovipositen en otras heridas. Además este producto es económico, no es higroscópico, de fácil manejo y seguridad (por su baja concentración). seca la herida húmeda y lo más importante es que después de su efecto larvicida, el efecto residual es suficiente para permitir a un solo hombre curar varios animales, pues se reducen las aplicaciones. El efecto residual varía según el tamaño de la herida, ya que en lesiones grandes el exudado es tal que constantemente lava la superficie y arrastra el polvo, pero en condiciones experimentales excede los 10 días, tiempo más que suficiente para que se lleve a cabo la curación de una herida normal (22, 50, 60, 68).

Actualmente el Coumaphos ha sido sustituido por el mata gusanos 4072 (2 Chloro - 1 - (2,4 dichlorophenyl) vinyl diethylphosphato), que ofrece las mismas ventajas pero con menor precio. Este insecticida es la Supona en polvo al 5%, que en Delsitas de 5 grs. la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado las reparte en forma gratuita.

En el hombre se han usado algunos larvicidas entre los cuales el cloroformo aplicado directamente en la herida da buenos resultados (31).

Debido al escaso contacto de los investigadores y las infestaciones confirmadas en el hombre, así como las limitaciones en la experimentación, no se mencionan productos específicos para estos casos.

Seguramente muchos de los insecticidas sistémicos ó también de aplicación local son mortales para las larvas del gusano barrenador del ganado, sin embargo resulta aventurado recomendarlos ya que no se han probado en el hombre con ese fin.

#### 1.15 SALUD PÚBLICA

El término Cochliomyia hominivorax, describe al gusano barrenador como "devorador de hombres", lo cual indica que los primeros registros formales se hicieron a partir de casos de infestaciones en el hombre, por supuesto que ya se conocían mucho antes los gusanos en el ganado, sin embargo se suponía que el causante de las miasis en el hombre era producida por un insecto diferente. (31).

El hombre es altamente susceptible a este parásito cuando vive bajo condiciones primitivas e insalubres, como un alto porcentaje de la población en México, en zonas tropicales y subtropicales, debido a que es en estos lugares donde el insecto se encuentra en mayor abundancia y actividad.

El primer caso registrado en Estados Unidos fue en 1833, en un hombre escalpado por los indios.

En 1935, 55 infestaciones en seres humanos son mencionados por Dove, durante un brote en el sur del mismo país y 8 más durante la declinación del brote en 1936 (31).

En 1968 se confirmó la invasión de larvas del GBG, en la garganta de una mujer de Atascosa, Texas, la cual murió posteriormente debido a la infestación (22).

En Puerto Rico se registraron 11 casos entre 1958 y 1965; en México el número de infestaciones confirmadas no es mayor de 10 desde que dió comienzo la lucha contra la mosca del GBG. en el año de 1962, registrándose 8 casos de miasis en el Estado de Sonora desde 1969 a 1975 (74), dos en niños de 3 a 9 años de edad, el primero con sarampión y el segundo presentaba dermatitis alérgica; un hombre de 60 años de edad presentando úlcera varicosa y otro de 75 años con carcinoma vasocelular de la piel, también se reportan los casos de 4 mujeres de 25 a 58 años de edad que presentaron papilomatosis en vulva, psicosis esquizoide, sinusitis maxilar derecha y dermatosis.

Seguramente en épocas anteriores se han registrado numerosas infestaciones en el hombre, sobre todo en años de revoluciones, sin embargo se encuentran muy pocas citas literarias (22).

Es muy grave la falta de notificación de casos en los medios rurales o por personas relacionadas con la salud pública en el campo, y resulta benéfico hacer la divulgación correspondiente cada vez que se pueda platicar con los profesionales indicados.

Una campaña orientada a conocer la incidencia del gusano barrenador en el hombre, permitiría saber hasta que grado afecta este parásito al ser humano, ya que los -- casos mencionados se antojan insignificantes comparados con la presentación real. Además permitiría recomendar algunos medicamentos efectivos y de bajo costo que protegieran a las personas de la invasión de larvas de este insecto tan perjudicial.

#### 1.16 IMPORTANCIA ECONOMICA

Los daños que causa el gusano barrenador son reconocidos desde hace muchos años en México, Estados Unidos y todos aquellos países que se encuentran bajo la influencia de este insecto parásito. Antes de iniciarse la campaña --- para combatirlo, las pérdidas que ocasionaba al ganado - del sureste de Norte América, se calcularon en 20 millones de dólares anuales y de 50 a 100 millones de dólares por año en el suroeste (4), estas pérdidas tenían lugar a pesar de la aplicación de medicamentos en las heridas. A fines del siglo pasado, por carecer de medios adecuados, los ganaderos se vieron obligados en algunas ocasio

nes a repoblar sus potreros debido a las pérdidas tan elevadas que originaba este insecto.

Cuando en una región es constante la presentación de las infestaciones, son poco notorios los gastos en personal y material, pero cuando se obtiene un control temporal del GBG. y se pierde los ganaderos lamentan el retorno de las gusaneras. Los gastos y las molestias que ocasionan se hacen enormes al volver a padecer bajas en la producción de carne y leche. Además de la muerte de animales, hay gastos indirectos en la utilización de horas/hombre para localizar al ganado afectado, lazarlo y curarlo; la compra de matagusano; las enormes pérdidas por la deteriorización de las pieles; inutilización muchas veces permanentemente de los animales; las enfermedades secundarias que ocasionan la compra de antibióticos; disminución diaria de la producción; la vigilancia constante de los animales tanto en los ranchos como durante su movilización a otras regiones; la restricción estacional para las operaciones de marca, castrado, descorne, etc., que obligan a considerar este problema como de suma importancia y un lastre para el desarrollo pecuario. En México uno de los Estados que ha conocido la diferencia entre convivir con la infestación y estar casi libre de ella es Sonora. Al finalizar 1967 se encontraban tan pocos casos de GBG. que casi nadie se preocupaba por el parásito y en la farmacia ya no se podía encontrar matagusanos, pero poco tiempo después debido a un

prolongado período de clima favorable se produjo un incremento altísimo en la población de este díptero y al comenzar de nuevo el combate, no hubo matagusanos disponibles en las casas comerciales y los vaqueros ya se habían olvidado de la vigilancia de las heridas, con el consecuente resultado de que prácticamente todo Sonora quedó invadido, hasta que el invierno ayudó a la lucha contra el gusano barrenador.

#### 1.17 CONTROL

Ante estos hechos los investigadores se avocaron a la tarea de buscar los medios para controlar y de ser posible erradicar a la mosca del SBS, planteando primeramente puntos concretos de manejo tendientes a evitar la infestación de las heridas, así como tratamientos e higiene de las mismas para evitar la oviposición.

Medidas preventivas contra el Gusano Barrenador: (16,53,65)

1. Se recomienda que los ganaderos colaboren manejando el ganado con precaución para evitar al máximo toda clase de heridas causadas, por intervenciones quirúrgicas, nacimientos, rasguños, cortadas, ectoparásitos, etc. y en el caso de existir alguna laceración examinarla frecuentemente y curar al rebaño con periodicidad.
2. La Comisión México- Americana para la erradicación del Gusano Barrenador del Ganado en nuestro país, recomienda to

mar de las heridas agusanadas muestras de larvas, las cuales deben colocarse en tubos de vidrio que contienen alcohol al 70% y que son repartidas gratuitamente entre los ganaderos por la Comisión, y ser remitidos de inmediato al laboratorio para su identificación, en unos envases especiales que contienen un cuestionario que debe ser debidamente contestado.

3. Tratar las heridas con un buen matagusanos como el coumatophos al 5% ó el 4072, y bañar periódicamente al ganado con insecticidas a base de ésteres fosfóricos.
4. Programar las actividades de manejo zootécnico en las que exista la posibilidad de causar heridas en los meses de menor incidencia en las poblaciones silvestres. Siendo la época de mayor incidencia la de calor y lluvias.
5. Observar rigurosamente los reglamentos sobre traslado de animales de un lugar a otro.
6. Al comprar ganado, cerciorarse de que todos los animales estén libres de gusanos.
7. Cooperar con los ganaderos vecinos, estimulándolos en su caso, a que tomen las debidas precauciones.

#### 1.18 ERRADICACION

Además de las medidas antes mencionadas (las cuales no -- fueron suficientes), se desarrollaron otros métodos con -- la finalidad de eliminar al gusano barrenador del medio -- ambiente.

Actualmente se usa el combate biológico, que se lleva a -- cabo mediante la utilización de millones de moscas que se crían artificialmente, hasta que en un punto determinado de su desarrollo se esterilizan sexualmente y se dispersan en las zonas infestadas.

Este proceso se lleva a cabo en una "fábrica" especial-- mente diseñada, localizada en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, donde se reproduce el ciclo biológico en forma -- artificial y empleando un alimento a base de harina de -- sangre, harina de huevo, queso cottage, leche en polvo, algodón y agua, se producen millones de pupas que son so metidas, cuando han cumplido cinco días y medio de edad, a una fuente radioactiva, utilizando los rayos Samma emi tidos por el Cesium 137. De tal forma que al emerger las moscas, después de haber recibido aproximadamente 6000 -- Roentgens, quedan estériles sin llegar a ser radioactivas. Las moscas esterilizadas son posteriormente dispersadas -- en los lugares infestados, en cajas de cartón, por medio de aviones siguiendo líneas de dispersión a razón de 4.02 Km. (2,5 millas), de separación una de otra, con una cantidad de 4 cajas por 1.609 Km (1 milla), y conteniendo --

aproximadamente 2,000 moscas por caja.

Una vez libres en la naturaleza, las moscas tratadas se aparean con las nativas interrumpiendo el ciclo de vida, ya que por un lado, en la cruce de un macho estéril y - hembras fértiles se producen masas de huevos infértiles que jamás eclosionarán, y por el otro, en la cruce de una hembra esterilizada y un macho propio del lugar no hay - formación de masas puesto que la radioactividad aplicada no permite el desarrollo de los órganos genitales de las moscas tratadas.

Si las dispersiones de moscas estériles continúan por pe- riodos determinados, en cantidades suficientes y conti- nuas, primero se reduce el potencial reproductivo de la población silvestre y después se consigue la erradicación del insecto.

Este método ha dado magníficos resultados en el suroeste de los Estados Unidos de América, en la Isla de Curazao y Puerto Rico (4,5,56).

#### 1.18.1 HISTORIA DEL PROGRAMA DE ERRADICACION DE LA MOSCA DEL SU- SANO BARRENADOR DEL GANADO.

Los primeros pasos dados con miras a la erradicación, o- currieron en los Estados Unidos de América.

En 1935 - 1937, el gobierno de ese país en cooperación con las agencias estatales y los ganaderos, iniciaron un pro- - grama de lucha contra el gusano barrenador. (77)

En 1937, E. F. Knippling propone la erradicación del GBG. mediante la liberación de moscas machos sexualmente esterilizados, ya que habfa observado que las moscas hembras sólo se cruzaban una vez, a diferencia del macho, que lo hacía varias veces. Pensó que se podía sacar ventaja de esta particularidad y así cada macho infértil que se cruzara con varias hembras las inutilizaría como reproductoras, y si este fenómeno se pudiera repetir durante varias generaciones, las poblaciones silvestres del insecto decrecerían en proporciones matemáticas (55).

En 1947, en Kerville, Texas, se hicieron estudios con esterilizantes sexuales químicos, los cuales no dieron buen resultado (20).

En 1950 se probaron los efectos de los Rayos X y Gamma en el GBG. pero por lo elevado del costo no se utilizó este método en forma rutinaria y se siguió experimentando.

En 1951 Bushland y Hopkins logran esterilizar al gusano barrenador con radiaciones X y radiaciones Gamma de Cobalto 60,

En 1952 - 1953, en la Isla de Sanibel en Florida, se confirmó que los machos estériles criados artificialmente podían competir con los silvestres. No se logró la erradicación en la Isla debido a su cercanía a la costa, pero se decidió hacerlo en la Isla de Curazao, lográndose este fin, entre la tercera y cuarta generación de moscas (5).

Con la confirmación de la efectividad del sistema, se planeó una campaña en el estado de Florida, donde había pérdidas por 20 millones de dólares al año.

Durante 1958 - 1960 se trabajó en la erradicación del GBG. de Florida y el sureste de Estados Unidos, concluyendo a fines de 1959 y principios de 1960, con moscas producidas en las plantas de Bithlo y Sebring (54, 55), y comenzando a tomar forma la idea de erradicación en Texas y el Suroeste de la Nación Americana.

En 1962 se da inicio a los trabajos de erradicación en el suroeste de la Unión Americana, iniciándose en el estado de Texas, para lo que se adaptó una Base Aérea en la ciudad de Mission, para la crianza de moscas (51).

A finales del mismo año y por las continuas reinfestaciones provenientes de México a Estados Unidos, se hace extensivo el combate a la República Mexicana, abarcando los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Poco a poco, de acuerdo con los progresos que se iban obteniendo y el funcionamiento de la planta en Mission, se incluyeron los estados de Baja California Norte y Sur, Sonora, Chihuahua, Norte de Durango, Norte, Centro y Este de San Luis Potosi y Norte de Veracruz (51) en este proyecto.

En 1965, los ganaderos de México, a través de la Confederación Nacional Ganadera, solicitaron a la antigua S.A.G. - (Secretaría de Agricultura y Ganadería; ahora S.A.R.H. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), las gestiones necesarias para la extensión del Programa en México (25). Iniciándose en ese mismo año una encuesta para determinar la factibilidad de realizar un estudio de la incidencia de esta plaga en la República Mexicana. Y así el 11 de junio de 1965 se firmó una declaración conjunta de los representantes ganaderos de México y Estados Unidos, en el cual se comprometían a gestionar ante sus respectivos gobiernos la formación de una Comisión México-Americana para la erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (25).

En 1965, se inició el estudio de la incidencia de GBS., en toda la República Mexicana, dándose por terminado en 1966 (23, 25).

En 1966, se autorizó a la Comisión México-Americana para la prevención de la Fiebre Aftosa, hacerse cargo de los trabajos referentes a la lucha contra el gusano barrenador.

Dado el beneficio que se obtuvo por parte del sector ganadero, se pidió al gobierno de ambos países la ampliación del programa a todo el país. Por tal motivo el 28 de Agosto de 1972 se firmó el convenio entre las dos naciones, en

el cual se acuerda establecer un programa conjunto Méjico-Americano para erradicar al gusano barrenador del ganado y formar una barrera en el Istmo de Tehuantepec --- (entre los meridianos 92° y 96°, después de erradicar los estados ubicados al norte del punto mencionado (21)

Para lograr este objetivo se dividió al país en 5 áreas - de trabajo cada una con cabecera en: Chihuahua, Monterrey, Guadalajara, Tampico y Tuxtla Gutiérrez.

En 1975 se erradica el gusano barrenador de Puerto Rico.

En 1976 se terminó de construir y entró en funcionamiento la Planta Productora de Moscas Estériles en el Municipio de Chiapa de Gorzo, Chiapas, México.

En 1978 se erradica en un 60% el SBC. en la Península de Baja California Sur.

En 1981 se dan por terminados los trabajos en la Planta Productora de Moscas Estériles de Mission, Texas, U.S.A., y comienza a funcionar casi al 100% de su capacidad la de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

## 2.0 ATRAYENTES Y TRAMPAS ( ANTECEDENTES )

Todo programa de investigación requiere de un sistema de evaluación eficiente que permita cuantificar los resultados que se obtienen.

Por lo tanto para poder realizar estudios en las fluctuaciones de las poblaciones de insectos, tanto de las moscas nativas como las esterilizadas y de la interacción de ambas, así como del comportamiento de las mismas, se han ideado atrayentes y trampas, que permitan la recolección de insectos.

Las moscas del gusano barrenador, al igual que otros animales, secretan sustancias exócrinas que causan reacciones de comportamiento en los individuos de la misma especie las cuales pueden ser de agregación, de alarma, o para el desencadenamiento de la actividad sexual. Estas sustancias reciben el nombre de Feromonas o Ectohormonas, las cuales son investigadas con el fin de poder ser utilizadas en el control y manejo de plagas. Su principal uso ha sido concentrado en la detección de individuos con el fin de realizar estudios en las fluctuaciones de las poblaciones de los insectos. (33,63)

F.C. Bishopp y Col., en 1916, utilizaron como primer atrayente la carne en descomposición ó los productos de la carne descompuesta y agua como cebos, que se colocaban en una trampa denominada Bishopp, intentando reducir las po

blaciones de moscas que causaban miasis en el ganado del sureste de los Estados Unidos.

Durante estas experiencias el hígado de suidos y bóvidos, mostró ser el más efectivo en la atracción de dípteros. Sin embargo el producto tenía la particularidad de atraer mayor cantidad de otros insectos como: Sarcophagidos, - C. macellaria, Lucilia Sp. y Phormia Sp. y una cantidad muy reducida de C. hominivorax interfiriendo por ende en los resultados, ya que como principal causante de las gu saneras se hacía imprescindible un método que permitiera aumentar su número de captura y reducir el de otros dípteros.

Conforme los trabajos en la lucha contra la mosca del -- GBC. fueron aumentando, estos estudios se hicieron aún -- más necesarios para obtener información acerca de la ecología del insecto y de vital importancia para lograr el éxito del programa de erradicación, el cual dependía cada vez más de la información de campo que determinara la competitibilidad de las moscas estériles liberadas con las silvestres fértiles.

Sin embargo el sistema Bishopp con algunas modificaciones fue por más de 40 años el único medio utilizado (57), teniéndose el continuo problema de la baja captura de -- C. hominivorax y de la manufactura y transporte de la -- trampa Bishopp ya que, además de su costo elevado, su -- construcción y manejo resultaban complicados.

De Vaney en 1973, estudió la atracción de las moscas del GBG., intentando reemplazar al hígado de res, con sangre de bovino contaminada con bacterias, que se inocularon a la sangre estéril, sangre desfibrinada y plasma sanguíneo de estos animales.

Estas pruebas se llevaron a cabo en el laboratorio con el olfatómetro, y se concluyó que la atracción se debía a los materiales que resultaron de la actividad de las siguientes bacterias utilizadas: Bacillus cereus mycoides, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Proteus vulgaris, Staphylococcus aureus, Proteus mirabilis, Aeromonas hydrophila, Bacillus licheniformes, Pseudomonas aeruginosa y Pasteurella gallinarum (19,30), ó a los productos de la descomposición de las mismas.

Grabbe y Turner en 1973, encontraron que las moscas respondían a la atracción de las muestras acuosas de los productos descompuestos de la sangre y del hígado de los animales usados para estas pruebas. Grabbe logró reunir la mezcla de los 35 compuestos que él consideró como los productos de degradación de las proteínas animales y de los ácidos grasos como los siguientes: ácido acético, ácido propanoico, ácido butanoico, ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido benzoico, bencina, tolueno, fenol, paracresol, indol, skatol, piridina, metanol, etanol, 1-butanol, 2-butanol, 2 acetil 1-propanol, etanolamina, formalina, acetona, 2-butanona, metilamina,

etilamina, amonio, isopropilamina, pirrolidina, hidroxilamina, hidrociorido 1-5 diaminopentano, trimetilamina, etanotiol, metil-disulfuro y sodio sulfido. Estos compuestos fueron determinados por medio de la cromatografía gas-líquido. (41)

De los compuestos antes citados se escogieron 30 para su estudio que fueron: ácido acético glacial, ácido benzoico, ácido butírico, ácido láctico, ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido valérico, ácido propanoico, acetaldehído, formalín, indol, skatol, fenol, paracresol, piridina, n-butyl alcohol, isobutyl alcohol, alcohol secbutílico, acetona, metanol, etanol, 2 butanona, metil disulfuro, etanotiol, 1-5 diamino pentano, etanolamina, etilamina, metilamina, isopropilamina y trimetilamina. Realizándose pruebas para encontrar un método satisfactorio en la exposición de los atrayentes químicos.

Primero, se intentó hacer mínima la incompatibilidad química, para lo cual 6 de los compuestos que contienen amina fueron combinados con 10 ml. de cada uno de los 24 compuestos químicos anotados (excepto 10 mgs. de los compuestos cristalinos del ácido benzoico, indol y skatol). También de los 24 compuestos que no contienen amina fueron divididos en dos grupos: los ácidos y los aldehídos (los primeros 10 químicos enlistados), alcoholes y cetonas (los siguientes 14 químicos enlistados); para mejorar la volatilización, el glicerol fue sustituido por -

etanol como solvente. Las soluciones de etanol fueron colocadas en botellas que contenían diferentes cantidades de etanol y un rollo de algodón dental del No. 2, teniendo 1.3 cms. de longitud cerca de la boca de la botella, la cual permitía una firme y prolongada liberación de material volátil.

Cuando los tres grupos químicos (aminas, ácidos y aldehídos, alcoholes y cetonas), fueron probados separadamente, el primero y segundo grupo fueron muy débilmente atractivos y el tercer grupo fue moderadamente atractivo a las moscas del gusano barrenador, cuando se combinó el grupo dos y tres. Pero el grupo de aminas usado en combinación con otro ó con ambos grupos, decrecía la atracción del cebo, después de esto se eliminó.

Finalmente de acuerdo al grado de volatilización se calificó a los compuestos como: atractivos, neutrales o repelentes.

El ácido acético, butírico, valérico, el formalín, indol, paracresol y el alcohol isobutílico fueron atractivos; el skatol fue neutral; el ácido láctico, ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido propanoico, acetaldehído, fenol - piridina, etanol y metil disulfuro fueron repelentes, 6 fueron de efecto variable (ácido benzoico, alcohol butílico, alcohol secbutílico, acetona, metanol y etanotiol), algunos fueron atractivos a un sexo y repelentes al otro y algunos de efecto inconsistente para una prueba o para la otra. (40,41)

Después de este capítulo de investigaciones, por fin en el año de 1976, Jones M. Calvin logró formar una mezcla de compuestos probados, denominándola Swormlure Standard.(52) Calvin seleccionó 10 compuestos químicos y los dividió en tres grupos, el primero contenía: ácido acético, ácido benzoico, ácido butírico, y ácido valérico; el segundo grupo: fenol y paracresol; el tercero: indol, alcohol isobutílico, alcohol y acetona. Los tres grupos fueron colocados por separado en botellas que contenían mechas para la libre evaporación.

El indol, siendo un material cristalino con poca presión de vapor fue efectivo cuando se mezcló con los alcoholes más volátiles, como el alcohol isobutílico y el secbutílico junto con la acetona, que cuando se expuso separadamente ó disuelto en ácido; el fenol y el paracresol fueron más atractivos separados ó juntos, que en combinación con los alcoholes y la acetona.

Durante este período de estudios se usaron iguales cantidades de los compuestos químicos en cada grupo, excepto el ácido benzoico y el indol, que se usaron en menor cantidad que los otros compuestos, debido a que estos se recristalizaron sobre las mechas como solución evaporada. Bajo condiciones de fuertes vientos, calor y sequía se usaron de 15 a 20 mls. del grupo 1; 10 mls. ó menos del grupo 2; y de 50 a 60 mls. del grupo 3. Durante los períodos de frío y humedad el tiempo de evaporación fue muy reducido.

A esta mezcla de compuestos probados se le denominó ---- Swornlure Standard y capturó de 5 a 6 veces más cantidad de moscas de gusano barrenador y de 7 a 8 veces menos -- cantidad de otros dípteros, mientras que el hígado en -- descomposición capturó de 2 a 3 veces más hembras del SBG. y más del total de otros dípteros. (52)

James R. Coppedge en el año de 1977, logra una nueva mezcla de sustancias químicas atrayentes de moscas del gusano barrenador, la cual evaluada bajo condiciones de campo mostró ser más atractiva que el Swornlure Standard y - que el hígado en descomposición.

A esta nueva mezcla se le denominó Swornlure -2, captu-- rando en general más hembras no copuladas o nuliparas. Esta sustancia fue preparada por la combinación de los 3 grupos de compuestos químicos, los contenidos en la botella 1 y 3, añadiendo el metilsulfuro a la botella 2, y - de esta forma se mezcló el producto de las dos botellas- en una sola. (26)

Inicialmente el Swornlure -2 se comparó con el Swornlure Standard, capturando dos veces más moscas del SBG. que - el Standard. En la siguiente evaluación el Swornlure -2, fue comparado con el hígado en descomposición, capturando un número significativamente mayor de moscas del gusano- barrenador que el hígado.

TABLA 2.1

COMPOSICION QUIMICA DEL SWORMLURE -2

COMPUESTOS QUIMICOS	DENSIDAD
Acido acético (glacial)	1.049
Acido benzoico	1.266
Acido valérico	0.939
Acido butírico	0.958
Indol	1.220
Isobutanol	0.789
Sec -butanol	0.808
Acetona	0.790
Phenol	1.072
Paracresol	1.018
Disulfuro de metilo	1.065

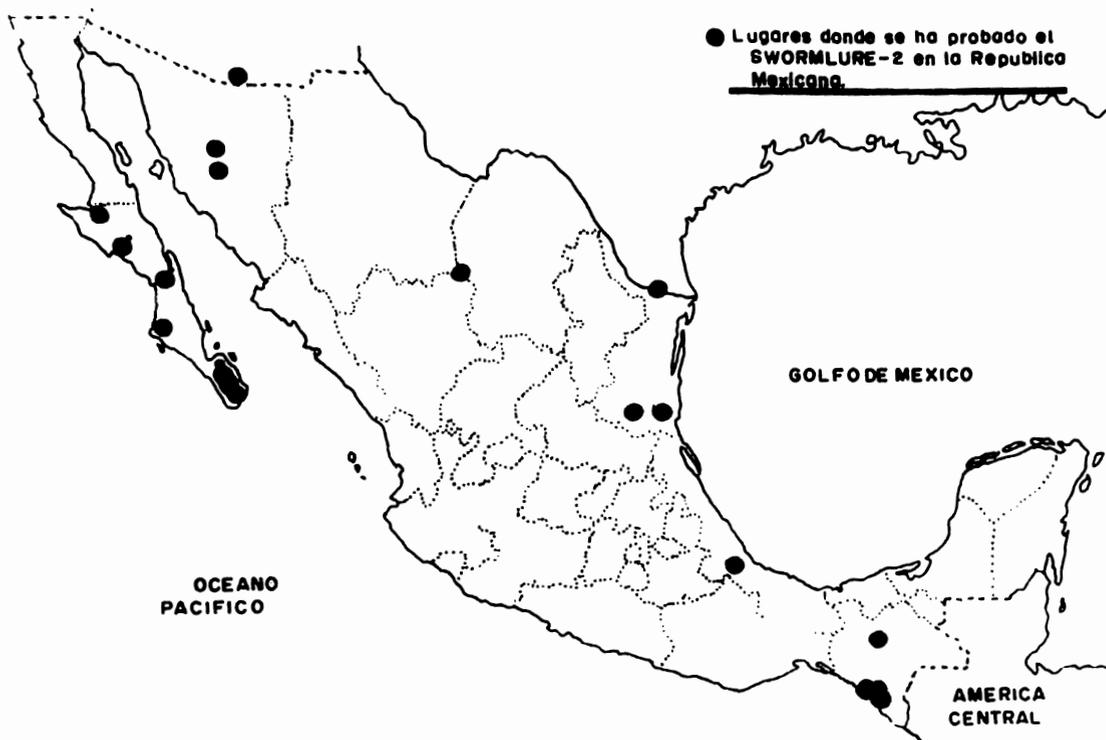
En el Anexo 1 pueden verse los lugares dentro de la República Mexicana donde ha sido probado el Swormlure -2.

Fue con la creación de este atrayente químico, que se trató de darle múltiples aplicaciones, como el desarrollo de una nueva trampa que vino a sustituir a la Bishopp y un sistema nuevo creado por Coppedge en 1977, denominado S.W.A.S.S. (Screwworm Adult Supression System).

Este sistema SWASS, consiste en un atrayente químico el Swormlure -2 combinado con un insecticida el D.V.D.P. - (2.2 Diclorovinil Dimetil Fosfato), cebo y material inerte, cuya finalidad radica en no solamente atraer a la --

E. U. A.

● Lugares donde se ha probado el  
SWORMLURE-2 en la Republica  
Mexicana.



Anexo No.1

mosca, sino además provocarle un efecto de toxicidad y muerte. (12,37,73)

Coppedge mediante este sistema le dió vida a un método que en el pasado se le dió poca importancia, como lo es el control del estado adulto. Ya Laake y Cushing (1930) reportaron una reducción del 30% de adultos del GBG., en un área de 500 kilómetros cuadrados, localizada en la porción central del estado de Texas, E.U.A., utilizando 313 trampas cebadas con carne durante 8 meses. Laake (1935) estimó una reducción del 49% en casos de Coccidiosis utilizando una trampa Bishopp por km. cuadrado en un área de 630 km. cuadrados, y Cushing (1969), indicó que el costo de operación de las trampas de carne excedían los beneficios por lo que no se le concedió valor práctico. (73)

De esta manera Coppedge (1977) desarrolló y probó el SWASS en la Isla de Guadalupe; su ensayo comprendía una pequeña trampa cilíndrica de cartón que en su interior contenía el atrayente químico, azúcar, harina de sangre, goma Elmer y Vapona (26), obteniendo como resultado una reducción del 65 al 85% de los adultos silvestres, utilizando como referencia los trapeos diarios. A pesar de los magníficos resultados, el sistema debería ser probado en alguna zona continental sujeta a migraciones de insectos y debería resultar más económico con objeto de utilizarlo en forma generalizada.

Fue de esta forma que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, realizó una transformación en la trampa, convirtiéndola en una pastilla con los mismos ingredientes, aumentando a la mezcla original cera y olote de maíz molido, y la nueva presentación se probó en el Condado de Jeff Davis, Texas, obteniendo una disminución en los adultos silvestres del 85%.

En vista de los excelentes resultados, la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, decidió hacer una prueba con el sistema SWASS en el área endémica más problemática de las costas del Golfo de México, localizada en el Municipio de Villa de Aldama, Tamaulipas, México.

Durante este estudio la población de moscas del GBS silvestres, disminuyó en un 88% en la zona donde se utilizó el SWASS, resultando ser un recurso altamente eficaz para el abatimiento de las poblaciones elevadas de adultos del GBS que combinándolo con la liberación de insectos estériles maximiza su efectividad, puesto que se ha observado que los machos esterilizados tienen un mejor desempeño en las poblaciones nativas bajas de GBS, por lo tanto la reducción en las poblaciones aumenta la efectividad total. (24)

Como ya se ha mencionado, el Sistema para la Supresión del Adulto del Gusano Barrenador es un método de combate tóxico cuya base elemental, son unas pastillas llamadas Unidades SWASS, con un peso aproximado de 2 a 4 grs. y

elaborado a base de los ingredientes marcados en la tabla 2.2.

TABLA 2.2

TABLA DE COMPOSICION DETALLADA DEL PELLET DEL S.W.A.S.S.  
Y DE LA FUNCION DE CADA COMPONENTE.

COMPUESTO	FUNCION	CANTIDAD %
AZUCAR	ATRAYENTE TROPICO (CEBO)	30.5
HARINA DE SANGRE	ATRAYENTE TROPICO (CEBO)	30.5
OLOTE DE MAIZ MOLIDO	VEHICULO Y CONSISTENCIA DE LA PASTILLA	8.9
CERA	VEHICULO Y CONSISTENCIA EVITA LA INCORPORACION DE AGUA	5.9
SWORMLURE -2	ATRAYENTE SINTETICO ESPECIFICO PARA LA MOSCA DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO <u>Cochliomyia hominivorax</u> .	
CONSTITUYENTES:		
ACIDO ACETICO		14.0
ACIDO BENZOICO		2.7
ACIDO BUTIRICO		12.8
ACIDO VALERICO		12.6
INDOL		2.6
ISOBUTANOL		10.6
SECBUTANOL		10.8
FENOL		11.6
PARACRESOL		11.0
METIL DISULFURO		<u>11.5</u>
		22.2
D.V.D.P. (2.2 DICLOROVINIL DIMETIL FOSFATO)	"KNOCK DOWN" INHIBE LA ACCION DE LA COLINESTERASA SOBRE LA ACETIL COLINA	2.0
		<hr/> 100.0

Estas pastillas son dispersadas por medio de aviones, para lograr una distribución uniforme, evitando desde luego las áreas habitadas, lagos y ríos, a razón de 9 grs. de DVDP por milla cuadrada y siguiendo una parrilla de dispersión con líneas de 1.609 km (1 milla) de separación.

TABLA 2.3

NUMERO DE PASTILLAS Y GRAMOS DE INSECTICIDA  
POR UNIDAD DE SUPERFICIE

SUPERFICIE	NO. PASTILLAS	GRAMOS
1 Kilometro cuadrado	50	3.5
1 Hectárea	0.5	0.035
1 Metro cuadrado	0.00005	0.000035

TOXICOLOGIA DEL D.V.D.P.

De acuerdo a la información técnica de la Compañía Shell International, este compuesto es uno de los insecticidas menos tóxicos del mercado, por su gran poder de hidrólisis y evaporación. (24) Pero lo suficientemente fuerte para liquidar a la mosca que se acerque y lo toque o ingiera.

El sistema SWASS es de un bajo impacto ecológico siguiendo las tasas de aplicación utilizadas en Aldama, Tams., - Mex., y la duda de hasta que grado afectó realmente el medio ambiente y a otros insectos y formas de vida quedó disipada, aún a pesar de que durante el experimento se asignó personal en las líneas de dispersión en cada una de las aplicaciones aéreas de las pastillas, y nunca se

encontró una sola de ellas, que pudo ser fácilmente confundida a simple vista con un trozo de tierra, piedra ó excremento. (24)

Por otro lado el Swormlure -2 fué probado en la trampa-Bishopp (6) y se observó que las moscas del gusano barrenador mostraron una fuerte orientación hacia la fuente de atracción, congregándose sobre la malla de la trampa en la parte cercana del atrayente pero el número de moscas capturadas fué muy reducido debido, posiblemente a que el cono de la trampa se encuentra en posición vertical y las moscas después de posarse sobre la trampa, caminan sobre las paredes de ésta y pocas hacia el cono de la misma donde se encuentra la entrada.

A raíz de la problemática que presentaba la trampa Bishopp se le hicieron continuas modificaciones sin poder conseguir los resultados óptimos.

No fue sino hasta que A.B.Broce en el mismo año (1977), realizó un estudio sobre la conducta de vuelo de la mosca del SSG, observando que éstas se dirigen en la dirección del atrayente químico y contra el viento. (11)

En base a estas observaciones diseñó una trampa que denominó WIND ORIENTED TRAP (WOT), es decir trampa orientada por el viento.

Los diseños preliminares indicaban que la mejor configuración facilitaría la entrada de las moscas a través de un embudo que se orientaría constantemente según la dirección del viento, mediante dos veletas metálicas (Figs. 2.13 a la 2.23).

La WOT fue probada y comparada con la Bishopp y capturó más moscas del gusano barrenador y un porcentaje menor de dípteros secundarios a diferencia de la Bishopp cuya captura en moscas del GBG. fue baja en comparación al porcentaje de dípteros secundarios.

Las comparaciones de campo se realizaron por "The Animal and Plant Health Inspection Service", USDA, en el área de U.S. Highway 7 Kennedy Country, Texas; Cage Ranch, in Brooks Country, Texas; Borregos Ranch from N.W. Jones State, al sur de Hebronsville, Texas; Colorado Ranch -- Brooks Country, Texas, y en los terrenos de la base aérea de Mission Texas, E.U.A. (77)

Sin embargo, aunque los resultados obtenidos por la captura de moscas del gusano barrenador del ganado por la trampa WOT habían sido superiores a la trampa Bishopp, aún no se pudieron superar los problemas económicos y el manejo de las trampas, ya que por un lado aunque la fabricación de la WOT se realiza con materiales sencillos a un precio aproximado de \$100.00 (cien pesos 00/100 m.n.) por unidad, más la manufactura individual, la hacen aún de difícil utilización en gran escala, y por el otro lado el tamaño complica aún más su manejo y transportación.

En el año de 1979 el M.V.Z. Benjamín Alvarez Sierra, Entomólogo Asistente de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado, se avocó a la tarea de diseñar y construir una trampa que fuera efectiva para atraer a las moscas del GBG, más que a o

tros dípteros y a otras trampas, donde se pudiera hacer la colecta de las mismas de una forma fácil, y cuyo manejo, instalación y transportación presentaran el mínimo de dificultades, y desde luego, que su manufactura fuera económica y su diseño permitiera la elaboración en serie, puesto que la finalidad de la misma sería complementar el sistema SWASS, de tal forma que al utilizarlo en la trampa aniquilara la mosca del GSG, con una contaminación ambiental mínima.

Para fines de 1979, se hicieron las primeras pruebas de campo, estas fueron tres y se llevaron a cabo en las zonas circunvecinas de la Planta Productora de Moscas en Chiapa de Corzo, Chis., Mex., durante los meses de Septiembre y Octubre. (2)

Durante este estudio se observó:

1. El tamaño más efectivo y práctico del nuevo diseño de trampa.
2. El radio de acción.
3. El porcentaje de moscas capturado.

Para lo cual se utilizó como referencia y comparación la trampa WOT, cebando ésta con atrayente químico líquido y la trampa Alvarez con atrayente químico sólido + insecticida (Unidades SWASS), en forma de pellets.

La trampa diseñada consistía en un cono de malla a manera de embudo en cuyo centro lleva un recipiente de malla donde se coloca el atrayente sólido con insecticida (vapona), en forma de tabletas o pellets de 3-5 cm. de longitud y -

1-1.5 cm. de diámetro, de color café marrón y olor característico por los componentes que lo forman. Los pellets deben conservarse a una temperatura de -5 °C antes de ser utilizados.

La parte inferior del cono termina en un cilindro de lámina de 5 cm. de largo por 5 cm. de ancho, en donde se coloca una canastilla o bolsa de preferencia de malla, la cual recibe a los insectos. Esto se complementa con una cubierta circular de lámina que se asegura con 3 ganchos al borde superior del cono, del que sobresale por lo menos 1 cm.; también queda una abertura entre cono y cubierta de 1 cm. por la que entran las moscas ( Figs. 2.2 a la 2.12).

#### 1. Tamaño más efectivo y práctico.

Para realizar este estudio se construyeron 12 trampas de diferente tamaño, tomando como base el diámetro superior, siendo 4 de 15 cm, 4 de 30 cm., y 4 de 50 ca., cebándose cada una con tableta y media de SWASS y de acuerdo a los datos existentes acerca del tiempo que dura la acción de los pellets en el medio ambiente, estos se cambiaron cada tercer día.

Se instalaron las trampas en lugares distintos haciendo se la rotación periódica de las mismas.

En una primera prueba que duró 17 días de trapeo se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA 2.4

TAMAÑO DE LA TRAMPA	G. MACHOS	B.	G. HEMBRAS	OTROS DIPTEROS S.E.
15 cm.	34		75	29
30 cm.	19		21	8
50 cm.	0		3	0

En una segunda prueba de 12 días de trapeo se obtuvo:

TABLA 2.5

TAMAÑO DE LA TRAMPA	G. MACHOS	B.	G. HEMBRAS	OTROS DIPTEROS S.E.
15 cm.	34		36	25
30 cm.	10		9	3
50 cm.	14		26	9

## 2. Radio de acción.

Se marcaron 2400 gr. de pupas con 3 colorantes distintos; rojo neón, verde esmeralda y naranja llama, 800 gr., para cada color. Las pupas fueron repartidas en cajas de dispersión colocando 200 gramos en cada una dando un promedio de 2000 moscas por caja, es decir 4 cajas por color.

A 5 km. de la planta en el Rancho San Isidro se instaló una trampa de 15 cm. de diámetro y se abrió una caja en cada uno de los cuatro puntos cardinales y a diferentes distancias en el orden siguiente:

Rojo neón	150 mt.
Verde esmeralda	200 mt.
Naranja llama	250 mt.

Los resultados que se obtuvieron después de 11 días y 3 dispersiones fueron los que a continuación se enumeran:

TABLA 2.6

	G. MACHOS	B.	G. HEMBRAS	
ROJO (150 mt.)	17		34	NOTA:
VERDE (200 mt.)	19		22	Utilizando la trampa de
NARANJA (250 mt.)	24		22	15 cm. de diámetro

3. Cantidad de moscas capturadas en comparación con la T.WOT.

En un sitio donde se encontraba instalada una trampa orientada por el viento, se cambió por una trampa Alvarez y se comparó la captura de 8 días, obteniéndose los siguientes resultados:

TABLA 2.7

TIPO DE TRAMPA	TIEMPO DE CAPTURA	G. MACHOS	B. HEMBRAS	G. HEMBRAS	OTROS DIPTEROS
T.WOT	8 días		22	73	71
T. Al	9 días		37	81	12

De acuerdo a los resultados obtenidos y las observaciones hechas durante las diferentes pruebas se concluyó que la trampa Alvarez de 15 cm. de diámetro cumplía con las principales características que se desearon cuando se diseño, ya que mostró ser efectiva para atraer y destruir más moscas del gusano barrenador que a otros dípteros y en comparación con otras trampas. (2)

Al poner las tabletas de SWASS en el interior de la trampa quedan protegidas de la lluvia y de contaminar el medio am-

biente, además las moscas muertas impregnadas con insecticida caen dentro de la trampa evitando que otras especies de insectos puedan comerlas o trasladarlas de un lugar a otro con la subsecuente contaminación.

La trampa es fácil de manejar, instalar y transportar, permitiendo la colecta de moscas para evaluar resultados; su manufactura más económica (aproximadamente \$ 60.00 sesenta pesos 00/100, por unidad), con la posibilidad de obtener un molde y hacer su fabricación con plástico inyectado de tal forma - que se pudieran disponer de un gran número de ellas para ser distribuidas en las zonas de combate con un costo aún menor, - y un radio considerable de acción.

Se planteó el hecho de poder ser utilizada para formar barreras de control en zonas de erradicación ó ser empleada donde fuera difícil la dispersión aérea de moscas esterilizadas.

Sin embargo se plantearon dos problemas fundamentales:

El primero se refería a la duración del cebo en la trampa, - puesto que si se pensaba utilizar como un medio de control - del estado adulto en zonas amplias de combate, utilizando un gran número de ellas, la duración del efecto de los pellets -- planteaba un problema difícil de solucionar ya que cambiar -- las tabletas cada tercer día requeriría de más personal, tiempo y gastos para la Comisión.

El segundo punto que se debía considerar era el reducido tiempo de experimentación y el no habersele probado bajo condiciones de campo, que permitieran verificar la efectividad de la misma.

Para resolver el primer problema el M.V.Z. Benjamín Álvarez se dedicó a combinar los ingredientes de los pellets, utilizando diversas bases, con el fin de crear una mezcla para cebo cuya duración fuera mayor, sin demeritar su efectividad. Durante las distintas combinaciones utilizó: azúcar, harina de sangre, Swormlure -2 y vapona (DVPD), mezclándolos con parafina, goma Elmer, resistol o pegamento blanco para darle consistencia a las mezclas, que fueron colocadas en trampas - Álvarez y probadas alrededor de la Planta, mostrando que la preparación a base de resistol o pegamento blanco presentaba una mejor captura en comparación con la parafina, pero menor en relación con la captura obtenida en la trampa orientada -- por el viento. (Tablas 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11)

TABLA 2.8

LUGAR A ( T. Al cebada con SWASS a base de resistol )

TIPO DE TRAMPA	G. MACHOS	B. HEMBRAS	G. OTROS DIPTEROS	DURACION DEL TRAMPEO
T. A1	178	443	132	23 días
T.WOT	516	871	74	19 días

TABLA 2.9

LUGAR B ( T. Al cebada con SWASS a base de parafina )

TIPO DE TRAMPA	G. MACHOS	B. HEMBRAS	G. OTROS DIPTEROS	DURACION DEL TRAMPEO
T. A1	16	55	156	24 días
T.WOT	105	209	223	20 días

A la vez se calculó el tiempo de duración del efecto del cebo a base de resistol, tomando como relación la captura de moscas del gusano barrenador del ganado por ambos tipos de trampas. (Tabla 2.10 y gráfica 2.1)

Como se observa en la gráfica, la cantidad de mosca capturada por la T.Al fue menor que la T.MOT y el tiempo de duración del efecto del cebo fué aceptable durante 12 a 13 días; malo a los 14 a 19 días y casi nulo a los 20 a 25 días.

Mientras estas investigaciones se llevaban a cabo, se planteaba en la Comisión una nueva alternativa en la dispersión de moscas estériles, en la que el método tradicional de colocar las moscas en cajas de cartón para después ser liberadas en el medio ambiente infestado, podría ser reemplazado por otro que a la vez de disminuir los enormes gastos que implica la compra de cartón y manufactura de las cajas, ahorraría espacio en los aviones permitiendo un mayor número de moscas liberadas por vuelo, con el consecutivo ahorro económico.

El sistema se denominó "Chilled Fly" es decir Mosca Enfriada o Aletargada, que se basa en la liberación de moscas en forma constante durante el vuelo de los aviones sin utilizar el sistema de empaquetado. La mosca se aletarga con frío, de esta forma se coloca en cilindros de metal que en refrigeradores portátiles se suben a los aviones, durante el vuelo se va liberando aún bajo el efecto de la disminución de la temperatura de tal forma que en su caída alcanza la temperatura adecua

da y vuela antes de tocar el suelo.

Se realizaron las preparaciones necesarias para efectuar una prueba de campo para la mosca enfría en la que existirían dos zonas A y B. En la primera se liberaría mosca aletargada y en la otra que serviría de control se dispersaría mosca en caja.

Vislumbrando la posibilidad de probar la trampa Alvarez bajo condiciones de campo, se coordinó un trapeo comparativo con la prueba de la mosca enfría, aprovechando la ventaja de -- una población alta de insectos del SBS., por las dispersiones que se llevarían a cabo.

El trabajo que se describe a continuación versa sobre este estudio, en el que se realizó una "Evaluación de la eficacia de la trampa Alvarez para la captura de adultos del gusano barrenador del ganado Cochliomyia hominivorax, en comparación con la trampa WOT mediante la utilización de dos presentaciones de un atrayente químico.

TABLA 2.10

## LUGAR A

Resultados obtenidos en la captura de moscas por la Trampa Alvarez de 15 cm. cobada con S.W.A.S.S. en base de resistol, utilizada para determinar la duración del cebo.

MES	DIA	G		O.D.		G		O.D.		TERMOMETRO		OBSERVACIONES
		Q	O*	Tt.	S.E.	Q	O*	Tt.	S.E.	MAXIMA	MINIMO	
Ene.	30											Se preparó el S.W.A.S.S.
	31											
Feb.	1											Se ubicaron las Trampas Alvarez 1º día de captura, se pone termometro
	2	5	9	14	2							
	3	27	23	50	3					30	16	
	4	35	55	90	13					35	14	
	5	25	36	61	11					34	13	
	6	19	67	86	31					35	15	Se pone a 60 m. una Trampa Mot
	7	17	33	50	26	32	56	80	11	35	10	
	8	2	10	12	8	17	20	37	3	36	14	
	9	2	6	8	3	8	17	25	2	40	16	
	10	1	7	8	4	17	21	36	22	37	23	
	11	2	19	21	9	17	60	86	16	31	12	
	12	13	77	90	19	35	78	113	8	36	18	
	13	6	29	35	0	9	23	32	0	36	20	
	14	2	8	10	2	3	18	21	2	35	11	
	15	1	17	18	0	31	80	111	0	34	11	
	16	3	19	22	0	15	62	77	2	33	18	
	17	13	31	44	0	47	97	144	1	34	23	
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No hubo colecta.
	19	5	36	41	1	-	-	-	-	33	16	Trampa Mot caída.
	20	0	9	9	0	171	70	241	1	38	18	
	21	0	5	5	0	31	90	121	0	41	19	
	22	0	0	0	0	58	20	50	0	-	-	Termometro descompuesto.
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No hubo colecta.
	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No hubo colecta.
	25	0	2	2	0	45	150	195	6	40	23	
TOTAL		178	143	621	132	516	871	1387	74	-	-	

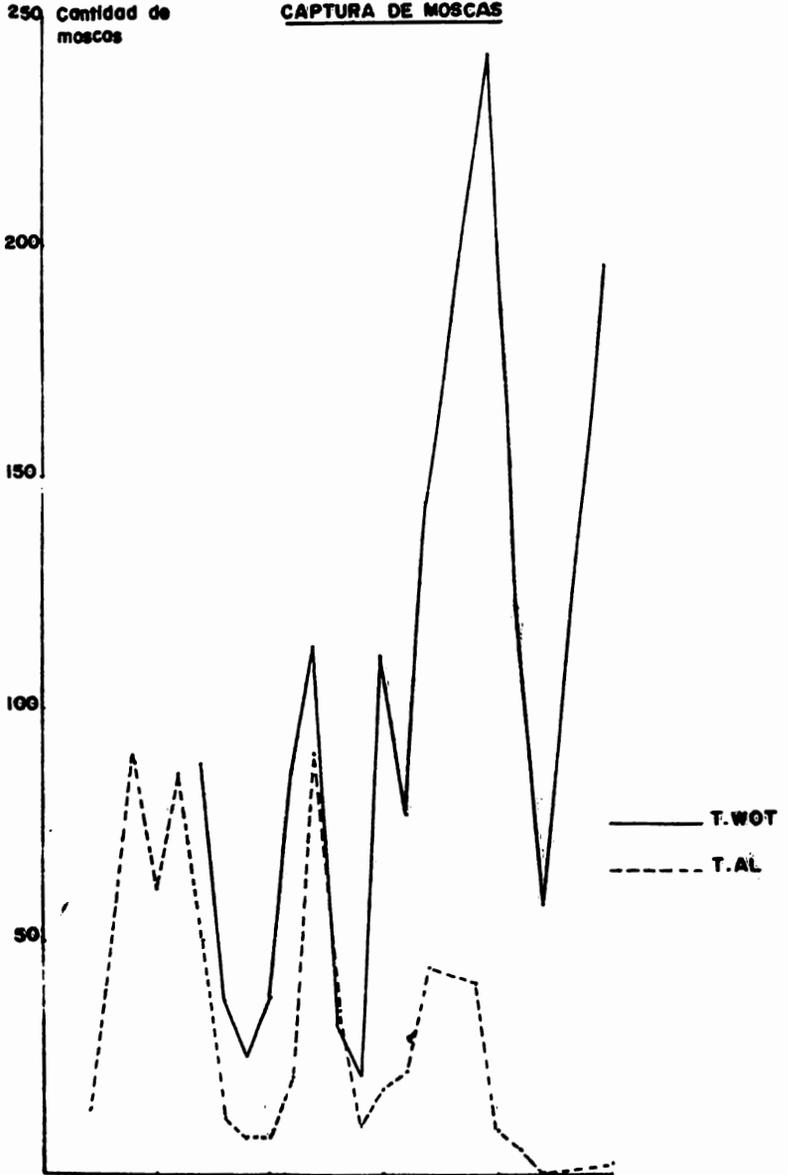
TABLA 2.11

LUGAR B

Resultados obtenidos en la captura de moscas por la Trampa Alvarez de 15 cm. cabada con S.W.A.S.S. en base de parafina.

MES	DIA	G	B	G	O.D.	G	B	G	O.D.	TERMINMETRO		OBSERVACIONES	
		Q	O-	Tr.	S.E.	Q	O-	Tr.	S.E.	MAXIMA	MINIMA		
Ene.	30											Se preparó el S.W.A.S.S.	
	31												
Feb.	1											Ubicación de las Trampas Alvarez 1° día de captura se pone termómetro	
	2	2	4	6	5					27	27		
	3	6	6	12	20					28	28		
	4	1	4	5	10					27	-		
	5	0	3	3	6					33	12	Se pone a 50 mt. una Trampa Mot.	
	6	2	7	9	37					32	15		
	7	0	4	4	17		5	8	13	34	32	10	
	8	0	2	2	8						33	14	Trampa Mot caída
	9	0	3	3	1	1	4	5	36	28	15		
	10	0	0	0	7		3	4	7	21	24	24	
	11	1	1	2	27		3	6	9	29	-	-	Termómetro descompuesto.
	12	1	3	4	3	6	7	13	8	34	12		
	13	0	2	2	3		1	4	5	0	34	19	
	14	0	3	3	3		1	4	5	5	35	19	
	15	1	1	2	0		2	3	5	16	35	11	
	16	0	3	3	1		2	5	7	4	36	16	
	17	0	2	2	1		8	23	31	18	37	20	
	18	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	No hubo colecta.
	19	0	3	3	4		13	34	47	28	36	16	
	20	1	1	2	1		5	15	20	7	39	17	
	21	0	3	3	2		26	9	33	4	-	-	Termómetro descompuesto
	22	0	1	0		5	15	20	2	38	20		
	23	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	No hubo colecta.
	24	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
	25	0	0	0	0		24	71	95	11	39	23	
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>55</b>	<b>71</b>	<b>156</b>	<b>105</b>	<b>209</b>	<b>314</b>	<b>223</b>				

GRAFICA 2.1  
DETERMINACION DE LA DURACION DEL CEBO EN BASE A LA  
CAPTURA DE MOSCAS



## II. O B J E T I V O S

### 1.0 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al estudio de un nuevo sistema en el trapeo, propuesto para ser utilizado en gran escala, no solo con el fin de proporcionar datos para la evaluación de poblaciones silvestres de moscas del gusano barrenador del ganado, sino de aniquilarlas con una contaminación ambiental mínima.

### 2.0 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- I. Evaluar la eficiencia de la trampa Alvarez, para la captura de adultos del gusano barrenador en relación a la-- que se obtiene con la trampa WOT.
- II. Evaluar la eficiencia de atracción de cada una de las dos presentaciones Líquida y Semisólida, del atrayente químico Swormlure +2 comparándolas bajo condiciones similares.

### 3.0 OBJETIVO SUPLEMENTARIO

Contribuir al estudio del método de la Mosca Enfriada ("Chilled Fly"), para obtener un nuevo sistema de dispersión de moscas estériles cuyos objetivos son:

- A. Mejorar la eficiencia de las dispersiones.
- B. Dispersar unicamente mosca capaz de volar.
- C. Lograr una dispersión más uniforme.

D. Ahorro de recursos económicos por:

- a. Eliminación de cajas y mano de obra de empaque.
- b. Mayor aprovechamiento del espacio en los aviones.

Para lo cual los datos obtenidos en el trapeo son indispensables para la determinación de los resultados en esta prueba.

4.0 OBJETIVO COMPLEMENTARIO

Contribuir al combate y erradicación de este insecto parásito tan nocivo para el hombre y a los animales tanto domésticos como salvajes.

### III. DESARROLLO DEL ESTUDIO

#### ZONAS DE TRABAJO

##### ESTADO DE CHIAPAS

Este Estado de espaciosas y fértiles planicies tropicales, de quebradas montañas cubiertas de pinos, de caudalosas corrientes fluviales y suntuosos lagos, de encantadores y ricos litorales, de selvas vírgenes abundantes en maderas preciosas y - de valiosos recursos agrícolas y ganaderos, está considerado como el Gigante del Sureste Mexicano. (29)

Situado en la Región del Istmo, es la octava extensión territorial del país, limitando al norte con Tabasco, al sur y sur oeste con el Océano Pacífico, al oeste con Veracruz y Oaxaca y al este y sur con la República de Guatemala.

Se consideran 5 regiones fisiográficas (Anexo 2).

1. La llanura costera del Pacífico, llamada del Soconusco y la sierra del mismo nombre, cuya cumbre más alta es el volcán Tacaná de 4,017 metros SNM.
2. La sierra Madre de Chiapas, que es continuación de la sierra Madre del Sur.
3. La Depresión Central, donde existen sierras de crestas -- alargadas.
4. La sierra y mesetas del Norte del Estado, conocidas como los Altos de Chiapas, cuyas elevaciones más prominentes son -- el cerro Hueytepec (2,717 metros SNM), el cerro Zontehuitz -- (2,860 metros SNM) y la meseta de San Cristóbal (2,118 metros SNM).

5. La llanura costera aluvial de Tabasco en el Golfo de México.

Los principales ríos que lo recorren son el Mezcalapa, el Grijalva, el Suchiate y el Usumacinta, que se ramifican en numerosos afluentes. (Anexo 3.)

Los climas que predominan a lo largo y ancho de sus 73,887 Km<sup>2</sup> de superficie van desde el caliente en las zonas bajas hasta el templado en las mesetas y montañas con lluvias en verano y otoño.

Entre sus principales ciudades, además de su Capital Tuxtla Gutiérrez se encuentran, San Cristóbal las Casas, Tapachula, Santiago, Comitán, etc.

Las principales vías de comunicación y transporte abarcan por tierra, la Carretera Panamericana, que a lo largo de sus 3,479 Km., recorre toda la República Mexicana desde Cd. Juárez Chih., hasta Cd. Cuauhtémoc Chis., y un importante servicio ferroviario al sur, en el tramo comprendido de Ixtepec a Suchiate. Para el movimiento aéreo se cuentan los importantes aeropuertos: el de Tuxtla Gutiérrez y el de Tapachula, además de teléfonos y telégrafo que con miles de líneas comunican entre sí al Estado y a éste con toda la República Mexicana y el mundo. La entidad está continuamente afectada por vientos procedentes del este y del norte, siendo los siguientes: (Anexo 4] (67)

1. Alisios durante los meses de Mayo a Octubre
2. Nortes:

- a. Provocados por ciclones: en los meses de Mayo y Noviembre.
  - b. De aire polar: de Noviembre a Marzo.
3. Ciclones Tropicales: durante los meses de Junio a Octubre con un ligero decremento durante el mes de Agosto.

Además de estar localizada en una zona de alta sismicidad.

La economía de Chiapas se sustenta en una agricultura sólida y diversificada, habiendo ocupado primeros lugares nacionales en lo que se refiere a la producción de café, maíz, algodón y henequén, frijol, cacao (chocolate), plátano, aguacate y mango (29) sin omitir cultivos tan importantes en la región como el trigo, sorgo, ajonjolí, coco, frutas tropicales, etc., así como en una dinámica ganadería, donde existen ejemplares de alta calidad, que son mejorados cada día.

Entre los animales domésticos que se encuentran están el ganado bovino, equino, suino, caprino, ovino y aviar.

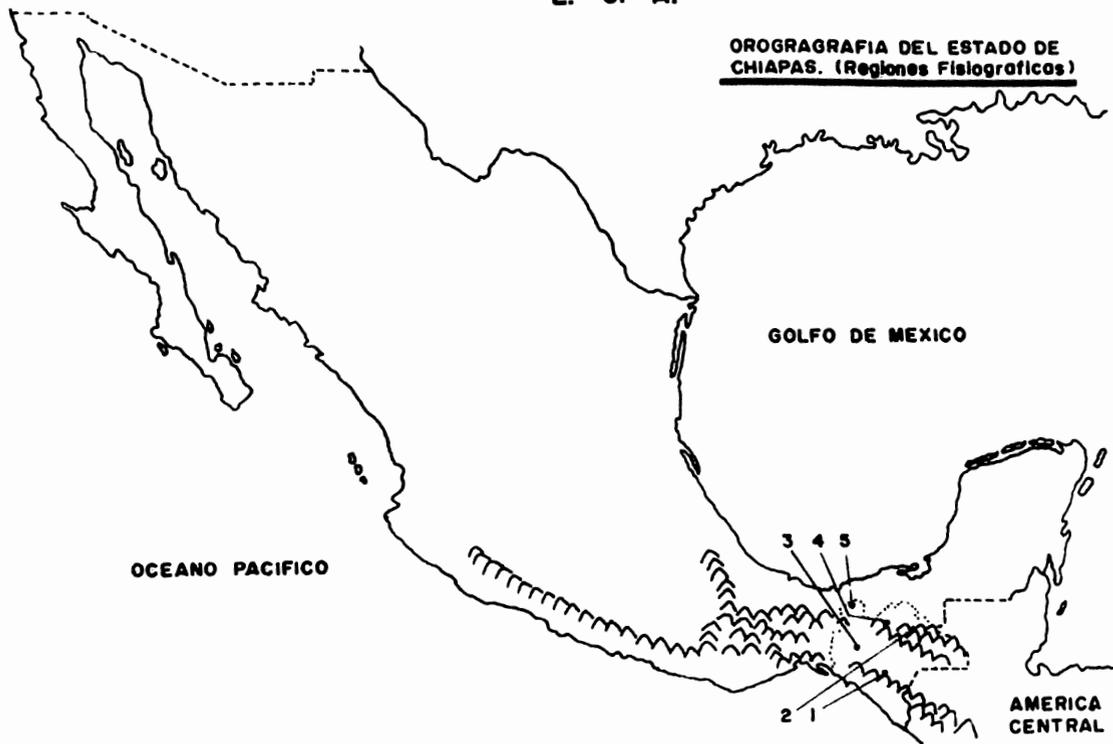
Otra fuente importante de ingresos se obtiene por la explotación de sus bosques que constituyen una riqueza forestal de primer orden.

#### LOCALIZACION

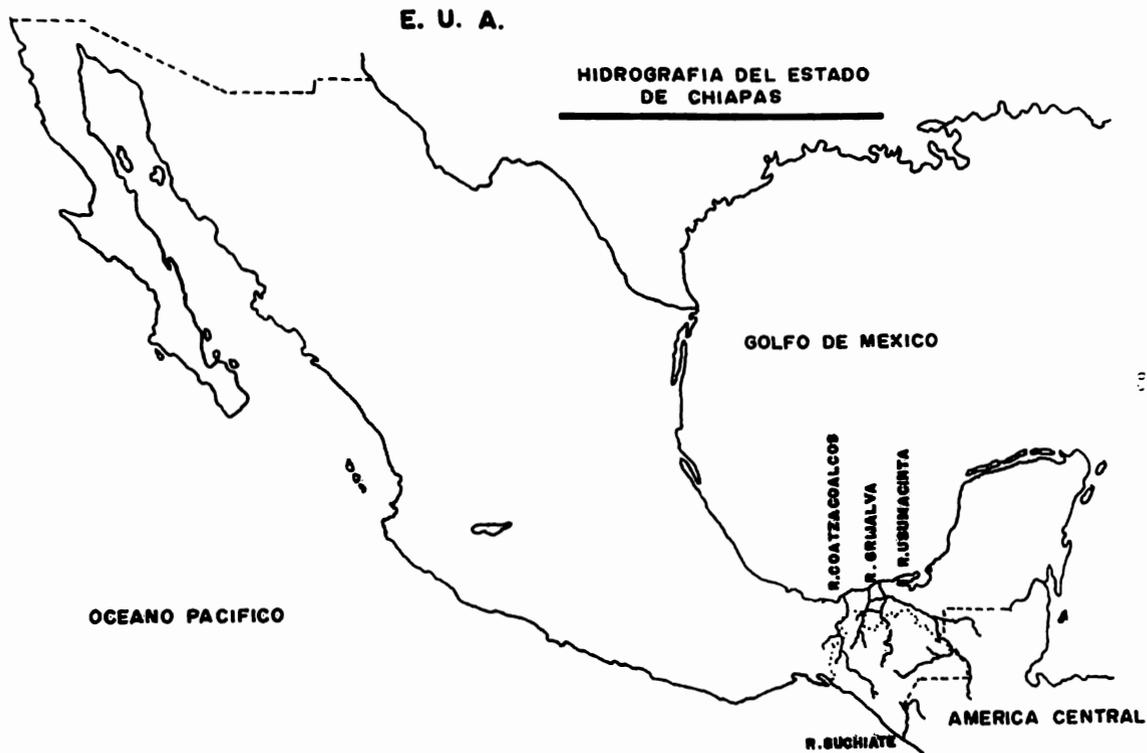
Las dos zonas de trabajo se encuentran localizadas al sur del poblado de Chiapa de Corzo, Chis., México, entre los paralelos 16°05' y 16°50' y los meridianos 92°15' y 93°15', abarcando una superficie de 2,588.881 Km<sup>2</sup>, 1,294.44 Km<sup>2</sup> por zona.

E. U. A.

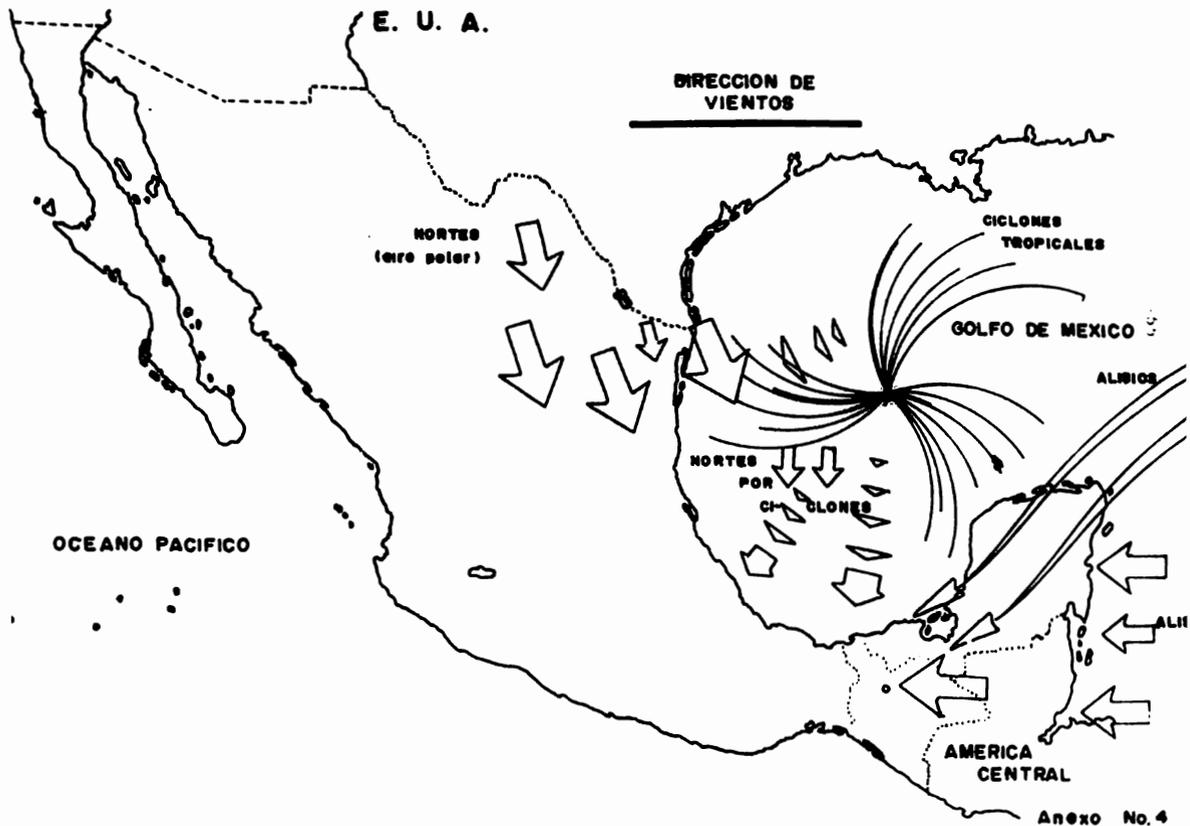
**OROGRAFIA DEL ESTADO DE  
CHIAPAS. (Regiones Fisiograficas)**



Anexo No. 2



**ANEXO No. 3**



La vegetación existente en la Depresión Central es la de sabana en su mayor parte, selvas altas subdeciduas en las vegas de los ríos y encinares y pinares en lugares aislados, rodeados casi en su totalidad por selvas bajas deciduas. (62)

Se le llama selva alta subdecidua porque un cierto número de los grandes árboles de la selva alta siempre verde pierden sus hojas durante un breve período, de tal manera que en tiempo de secas, puede observarse un número importante de ellos desprovistos de follaje. No se les puede llamar deciduas porque comúnmente existen en ellas algunos árboles altos y bajos que tienen el follaje persistente, por lo cual casi nunca presentan el desolado aspecto que toman durante la época de secas las selvas bajas deciduas.

La altura de esta clase de vegetación puede ser casi tan grande como el de las selvas siempre verdes y por lo menos algunos suelen ser comunes a ambas, en tanto que cierto número son característicos.

Las selvas altas subdeciduas deben considerarse como transición entre los climas húmedos de la selva alta siempre verde y los climas relativamente secos de la selva baja decidua o de sabana.

Forman por lo común franjas de mayor o menor anchura que bordean la selva alta siempre verde cuando ésta limita con vegetación de clima seco y ocupan en zonas secas, como en la Depresión Central, las vegas de los ríos o las partes profundas de barrancas donde la insolación se halla disminuida.

Como ejemplos de este tipo de vegetación se encuentra el Guanacaste (Enterolobium cyclocarpus) que mide de 25 a 40 mt. de altura y de 2 a 3 mt. de diámetro, o bien el Amate (Micus glabra la).

La selva baja decidua se caracteriza porque los árboles altos - que la constituyen son siempre de menos de 20 mt. de altura con una media de 8 a 15 mt., y permanecen desnudos de follaje durante un largo período en la época seca.

Ordinariamente van perdiendo poco a poco sus hojas en los meses de Octubre a Diciembre, ya en el mes de Enero la mayor parte de árboles y arbustos carecen completamente de hojas, dando al paisaje un aspecto desolado, donde predominan los tonos pardos y amarillentos.

Uno de los tipos más frecuentes es la de el Camarón o Plumajillo (Cavendishia amorphoides), el Mezquite (Prosopis juliflora), - el Huamuchil (Phytocolobium racemata y Phytocolobium dulce), - etc. Las sabanas son terrenos extensos, generalmente llanos cubiertos de vegetación herbácea en forma de pradera de gramíneas sin árboles o con árboles algo esparcidos.

Se desarrollan en suelos profundos, arcillosos, casi siempre - mal drenados, con lluvias anuales de 1,200 mm., los suelos de muchas de las sabanas son excesivamente húmedos, a veces encharcados durante las lluvias, pues el nivel subterráneo del agua a causa de la dificultad que tiene para filtrarse, se halla cerca de la superficie; en cambio durante la época de secas el nivel subterráneo del agua es demasiado profundo, por lo que se encuentra muy árido.

Estas condiciones solamente son soportadas por gramíneas especia

les, y árboles bajos de troncos tortuosos cuyas raíces penetran a gran profundidad y cuyas hojas coriáceas son capaces de resistir largos periodos de sequía sin marchitarse.

Ejemplares como el Cacaito, Hojamán (Curatella americana), Nanche (Byrsonima crassifolia), Espino ó Cuquete (Acacia pennatula) el Totoposte (Licania arborea), Guapinol (Hymenaea courbaril), el Mulato (Bursera simaruba) ó el Cuaulote blanco ó Algodoncillo (Luehea candida), se localizan en este tipo de vegetación. En las zonas altas con una temperatura más fría se localizan los ocotales, encinares y pinares, donde se encuentran cipreses (Juniperus gamboanal), pinares de pinabete (Pinus shobus, y de Pinus tenuifolia).

En las selvas altas subdeciduas los suelos son de tipo aluvial y algo arenosos, donde se cultiva caña de azúcar, plátano, tabaco, ajonjolí, cacahuates, yuca, algodón, arroz, naranjo, melón, sandía, mango, jocote, piña, maíz, frijol y en los más húmedos, café. Los de la selva baja decidua, son de color rojo ó amarillo, lateríticos. Como este tipo de vegetación no se desarrolla casi nunca sobre suelos aluviales, solamente admiten cultivos de maíz y frijol sobre todo en suelos jóvenes en la base de las laderas que por lo general son de poca extensión y en consecuencia corresponden a una agricultura pobre de temporal y para el ramoneo en épocas de lluvias.

Las sabanas tienen un suelo de la misma clase que el caso anterior, pero además de su escasa fertilidad se vuelve lodoso en época de lluvias, por lo cual son inapropiadas para la agricultura, aún para la emigrante. En los bordes de las sabanas pueden-

existir tierras negras, semejantes a las que se encuentran en las praderas (Chernozem) de las zonas templadas que poseen una fertilidad más elevada, que el resto de la sabana, sin embargo deben ser drenadas para poder emprender sobre ellas cultivos siquiera de temporal.

La densa cubierta de gramíneas de las sabanas sirve de pastizal al ganado, pero presenta algunas desventajas ya que las hojas y tallos son tiesos y duros y no pueden ser utilizados una vez muerta la planta como heno para ser consumido por los animales, los cuales también se ven obligados a abandonar estos terrenos una vez llegada la época de secas, puesto que no queda alimento disponible para ellos.

En general la fauna salvaje que se localiza en la Depresión Central está constituida por mamíferos como el tapir, el puerco espin, jaguares, ocelotes, coyotes, monos, glotones, zorras rojas, mapaches, liebres, zarigüeyas, ardillas, musarañas, ratones, etc. Aves como guacamayas, gavián, gavián nevado, águila harpía, águila real, pájaro carpintero, etc.

Reptiles como la serpiente voladora, coralillo, cascabel, boa, bejuquillo, nauyaca, etc.

Insectos de toda clase, miriápodos, etc.

### 1.3 DESCRIPCION DE LAS ZONAS

La dimensión de cada zona fue de aproximadamente 32 km. de ancho por 40 km. de largo (20 X 25 millas) con 11.2 km. (7 millas) de separación.

En un principio (23/Oct/80), se comenzó a trabajar con la Zona A localizada en el municipio de Suchiapa y la Zona B en Coita-Ocozocuautila, al noroeste de la Planta Productora de Moscas, - sin embargo por razones de navegación aérea, condiciones meteorológicas adversas (nublado, lluvioso y aire frío), y la baja incidencia de moscas del GBC obligaron a cambiar a esta última al municipio de Venustiano Carranza, al sureste de la Planta de Moscas.

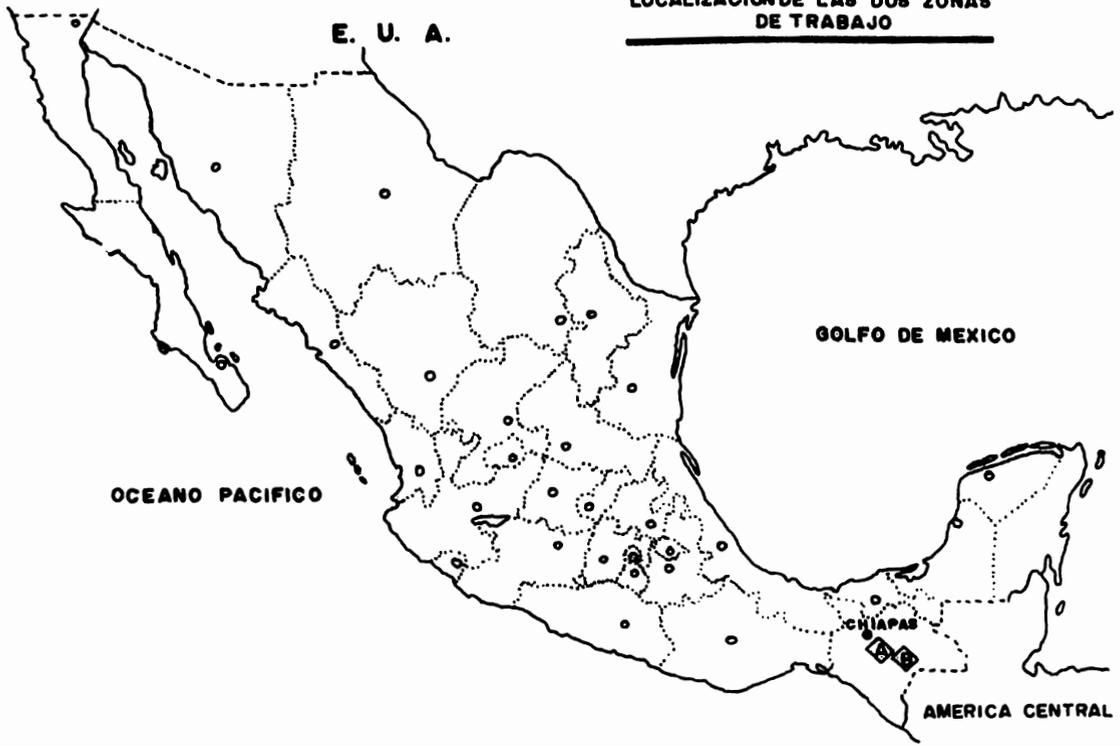
El 7/Nov/80, se recogió el material y se llevó al lugar definitivo quedando instaladas las trampas el 18/Nov/80.

Situadas ambas zonas en la Depresión Central de Chiapas entre la Mesa Central de Chiapas al este, las llanuras y declives del Golfo al norte y la sierra Madre Occidental al sur y oeste, se encuentran ampliamente irrigadas por el Río Grande de Chiapas, - cabeza del Río Grijalva con ramales importantes como el Río Suchiapa, el Santo Domingo, el Río Angostura, etc.

Las dos áreas de trabajo están separadas por la Presa de la Angostura que con sus 18,200 millones de m<sup>3</sup> de capacidad; está diseñada para producir 540 mil kilovatios, que unidos a los generados por las presas de Malpaso, Chicosen, Copainalá y Peñitas cubren el consumo eléctrico de 17 estados de la República Mexicana, en una extensión de 600 mil Km<sup>2</sup>. Sirvió como barrera una parte de los 640 Km<sup>2</sup> del vaso que inundó a 14 pueblos cuando fue llenada la presa, aislando en cierta forma una zona de otra al evitar la migración de moscas, hecho que permitió un factor de comparación al ser tomadas como entes independientes.

**LOCALIZACION DE LAS DOS ZONAS DE TRABAJO**

---



**E. U. A.**

**OCEANO PACIFICO**

**GOLFO DE MEXICO**

**CHIAPAS**

**AMERICA CENTRAL**

Ambas áreas, además de tener condiciones meteorológicas similares, con las diferencias marcadas en las tablas 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4, permitieron el acceso diario para el recorrido de inspección de trampas. (Anexos 5 y 6)

1.3.1 ZONA A. Ubicada entre las siguientes coordenadas:

MERIDIANOS	PARALELOS
93° 13'	16° 34'
93° 01'	16° 47'
92° 53'	16° 18'
92° 41'	16° 32'

Esta zona se localizó en el municipio de Suchiapa Chis., -- México, aproximadamente a 14 km. (9 millas) de la Planta -- Productora de Moscas por la carretera a Villa Flores (Km. 4 1/2 libramiento a Tuxtla Gutiérrez)\*, abarcando los siguientes municipios:

1. Suchiapa
2. Tuxtla Gutiérrez
3. Chiapa de Corzo
4. Ixtapa
5. Acala
6. Chiapilla
7. Angel Albino Corzo

\* Stendo la distancia medida en Km. de recorrido por tierra de la Planta Productora de Moscas a la primer trampa de la zona.

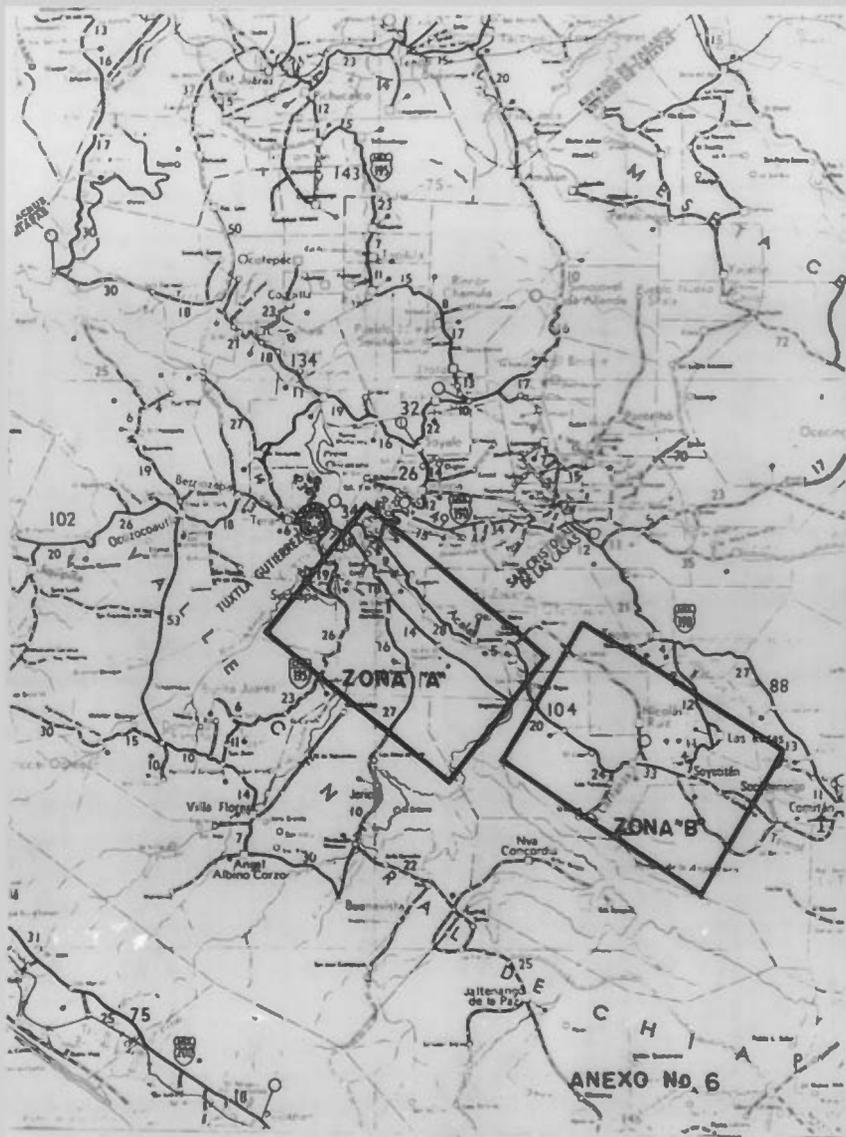
1.3.2 ZONA B. Ubicada entre las siguientes coordenadas:

MERIDIANOS	PARALELOS
92° 46'	16° 20'
92° 37'	16° 35'
92° 24'	16° 06'
92° 15'	16° 21'

Esta zona se localizó en el municipio de Venustiano carranza Chis., México, aproximadamente a unos 70 km. (44 millas) de la Planta Productora de Moscas por la carretera a Villa las Rosas\*, abarcando los siguientes municipios:

1. Venustiano Carranza
2. Totolapa
3. Nicolás Ruiz
4. Teopisca
5. Amatenango del Valle
6. Socoltenango
7. Comitán
8. Villa las Rosas

\* Siendo la distancia medida en Km, de recorrido por tierra de la Planta Productora de Moscas a la primer trampa de la zona.



Las principales diferencias climatológicas entre ambas zonas se pueden observar en las tablas 1.1 y 1.2. (34), que ponen de manifiesto las principales características, medidas durante muchos años en estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Mexicano, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la Comisión Federal de Electricidad, localizadas dentro de las zonas de trabajo. En las tablas 1.3 y 1.4, se señalan las diferencias en la temperatura en ambas áreas de estudio, medidas durante el desarrollo del experimento con los termómetros localizados en los sitios de trapeo. (Punto 7.2.3)

Interpretación de Símbolos. (34)

Sistema de Köppen.

Epoca de seca:

Aw.- Una sola en la mitad del año, la que cae en Invierno.

Aw'.- Temporada lluviosa desplazada hacia el Otoño.

Aw".- Además de una marcada en el Invierno, otra corta en el Verano.

Temperatura:

b.- Temperatura media mensual mayor de 10°C y menor de 38°C

g.- Marcha anual de la temperatura antes del solsticio de Verano.

Modificaciones al Sistema de Köppen.

A.- Cálido entre 22°C y 26°C.

(A)C.- Semicálido entre 18°C y 22°C.

Aw.- Subhúmedo con lluvias en Verano

Aw<sub>o</sub>.- Menor de 43.2 coeficiente P/T, es el menos húmedo de los subhúmedos.

$Aw_1$ .- Entre 43.2 y 55.3 de coeficiente P/T, medio húmedo.

$Aw_2$ .- Mayor que 55.3 de coeficiente de P/T, es el más húmedo de los subhúmedos.

Oscilación anual de las temperaturas medias mensuales.

i.- Menor de 5°C

(i').- Entre 5°C y 7°C.

(e).- Extremoso entre 7°C y 14°C.

(e').- Muy extremoso mayor que 14°C.

Cuando los símbolos, letras, descripciones y subíndices están -  
marcados entre paréntesis, indican condiciones nuevas.

Cuando los símbolos, letras, descripciones y subíndices no están  
entre paréntesis significa que se emplean como el sistema original  
de Köppen.

TABLA 1.1.

ZONA A. (34)

<u>ESTACION</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>ALTITUD MT. SNM.</u>	<u>AÑOS</u>	<u>PROM. TEM.</u>	<u>AÑOS</u>	<u>PROM. PREC.</u>	<u>TIPO DE</u>
BOCHIL	16° 59' 92° 56'	1,100	12	22.6	13	1,284.1	Aw' <sub>2</sub> (w)
BOMBANA	16° 56' 93° 4'	700	16	23.9	16	1,256.8	Aw' <sub>1</sub> (w)
CHIAPILLA	16° 31' 92° 44'	568	15	22.1	32	1,254.9	Aw' <sub>2</sub> (w)
DXTAPA	16° 46' 92° 56'	1,117	13	23.2	23	1,809.8	Aw' <sub>2</sub> (w)
PUEBTE COLGANTE	16° 44' 93° 2'	397	13	25.8	13	1,051.9	Aw' <sub>0</sub> (w)
SANTA ISABEL	16° 16' 92° 51'	510	5	25.8	5	1,464.3	Aw' <sub>2</sub> (w)
TUXTLA GUTIERREZ	16° 45' 93° 7'	536	36	24.7	35	948.2	Aw' <sub>0</sub> (w)

TABLA 1.2

## ZONA B. (34)

<u>ESTACION</u>	<u>COORDENADAS</u>	<u>ALTITUD MT. SNM.</u>	<u>AÑOS</u>	<u>PROM. TEM.</u>	<u>AÑOS</u>	<u>PROM. PREC.</u>	<u>TIPO DE CLIMA</u>
ARCO DE PIEDRA .	16° 13' 92° 38'	450	12	25.4	12	1,414.9	Aw' <sub>2</sub> (w)(i)g
BOQUERON EL	16° 15' 92° 55'	474	12	25.3	12	959.9	Aw' <sub>0</sub> (w)(i')g
BURRERO EL	16° 46' 92° 49'	1,556	10	19.9	9	1,588.8	(A)C(w' <sub>2</sub> )(w)big
COMITAN	16° 15' 92° 8'	1,530	34	18.2	35	1,029.8	(A)C(w' <sub>2</sub> )(W)big
MESILLA LA	16° 20' 92° 34'	799	17	24.9	32	1,549.8	Aw' <sub>2</sub> (w)i'g
<u>VENUSTIANO CARRAN</u>							
ZA	16° 13' 92° 28'	600	11	24.1	12	1,209.3	Aw' <sub>1</sub> (w)(i')g

TABLAS 1.3

PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMA Y MINIMA OBTENIDAS DE LOS TERMOMETROS INSTALADOS  
EN LAS AREAS DE TRABAJO.

ZONA A.

DIA	MAXIMA	MINIMA
Nov. 14	34.1	13.1
17	35.2	15.0
19	34.2	18.75
21	31.3	16.8
24	35.0	20.8
26	34.5	20.1
28	30.0	20.8
Dic. 1	31.6	14.4
3	33.6	18.1
5	32.5	11.8
8	34.8	17.5
10	35.5	16.9
12	31.8	17.6
15	31.2	17.0
17	32.0	15.0
19	30.7	10.2
PROMEDIO	33.0	16.5

TABLAS 1.4

PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMA Y MINIMA OBTENIDAS DE LOS TERMOMETROS INSTALADOS  
EN LAS AREAS DE TRABAJO.

<u>ZONA B.</u>		
DIA	MAXIMA	MINIMA
Nov. 20	32.0	13.5
22	33.0	15.0
25	39.6	25.0
27	31.0	16.5
29	31.0	12.5
Dic. 02	36.0	12.0
04	37.6	13.5
06	37.5	15.0
09	38.6	14.0
11	37.0	11.0
13	31.0	14.0
16	34.0	11.0
18	32.6	15.0
20	35.5	15.0
PROMEDIO	34.7	14.5

PROMEDIO TOTAL

24.6

## 2.0 DISTRIBUCION DE TRAMPAS

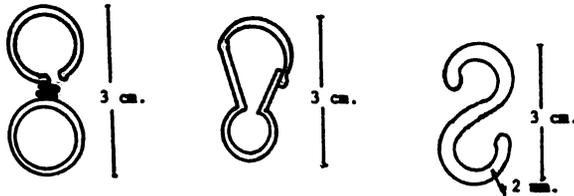
Del 100% de las trampas instaladas en cada una de las zonas de trabajo un 50% fueron trampas tipo Alvarez (T. Al), y el otro 50% fueron trampas tipo Broce ó Wind Oriented Trap (T. WOT) es decir trampas orientadas por el viento.

A partir del 10/Oct/80 se revisó la Zona de Suchiapa, determinando se los lugares donde se ubicarían las trampas, quedando instaladas el 12/Nov/80. Los recorridos para la Zona de Venustiano Carranza comenzaron a efectuarse a partir del 8/Nov/80, quedando instaladas en los sitios de trapeo el 18/Nov/80.

## 2.1 DESCRIPCION DE TRAMPAS

Los materiales comunes utilizados para la fabricación de ambos tipos de trampas son los que a continuación se mencionan, por lo que cuando se citen a menos de que se especifique lo contrario, estas serán sus medidas.

1. Lámina galvanizada (lam. gal.) calibre No. 20
2. Malla de alambre (m. alam.) de 8 X 8 con cuairos de 3 mm.
3. Armellas de 3 cm.
4. Destorcedores de 30 mm.
5. Sujetadores tipo "S" de 3 cm. de largo por 2 mm. de grueso
6. Seguros tipo "V" de 3 cm. de largo por 3 mm. de ancho.



Escala 1:1

Fig. 2.1

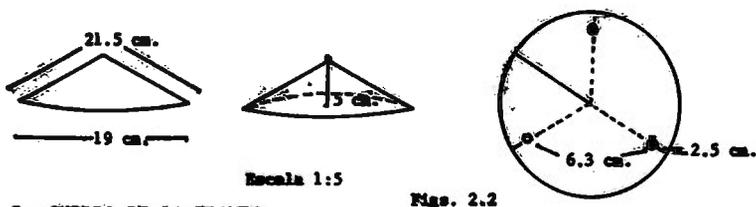
Las medidas que se marcan durante la descripción son todas aproximadas, debido a que, como la manufactura de las trampas es a mano, existe cierta variación entre una y otra.

### 2.1.1 TRAMPA ALVAREZ

Consiste en un embudo de malla y lámina, dividido en 3 -- porciones, Figs. 2.11 y 2.12, :

#### A. CUBIERTA DE LA TRAMPA

Es una tapa de lam. gal. en forma de cono de 19 cm. de diámetro en su base. En el centro superior lleva una arcella de donde -- pende la trampa, así como 3 más en la base, sirven para unir esta cubierta con el resto de la trampa, separadas entre sí unos 6.3 cm. y a 2.5 cm. del extremo. La tapa tiene 5 cm. de profundidad con un perímetro exterior de 21.5 cm.



#### B. CUERPO DE LA TRAMPA

Es un embudo a base de lam. gal. y m. alam. donde va colocado el atrayente químico.

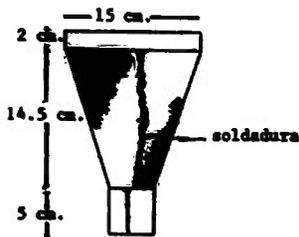
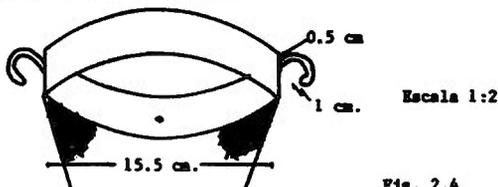
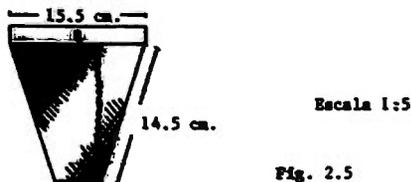


Fig. 2.3

Una lam. gal. de 2 cm. de ancho que forma una circunferencia de 15 cm. de diámetro y 47.124 cm. de perimetro exterior es la parte superior del embudo. Aquí van colocadas 3 armellas separadas 15.5 cm. una de otra a 0.5 cm. de la línea superior. Las armellas están abiertas 1 cm. de tal forma que permiten la entrada o salida de las colocadas en la tapa, en el momento de armar o desarmar la trampa.



Soldada a esta pieza, un cono fabricado con m. alam. de 14.5 cm. de longitud y 15.5 cm. en su diámetro superior y 5 cm. en el inferior forman el cuerpo de la trampa.

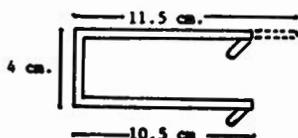


En el interior de este embudo, va colocado un porta canastilla que lleva una canastilla de m. alam. donde se coloca el atrayente químico.

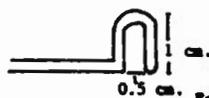
**Porta canastilla:** Es una varilla de cobre ó latón doblada en forma de rectángulo, abierto en uno de sus lados menores.

La longitud del lado mayor es de 11.5 cm. y 4 cm. en el menor.

Los extremos abiertos llevan un doblado a los 10.5 cm. en forma de semicírculo con una abertura de 0.5 cm., que encaja en el borde superior del embudo.



Escala 1:3



Escala 1:1

Figs. 2.6

La canastilla fabricada con m. alamb. mide 5 cm. de largo por 4 cm. de ancho en la parte superior y 3 cm. en la inferior, -- con 2.5 cm. de alto y va unida al sistema de sostén ó porta canastilla mediante un entretejido de alambre.



Escala 1:3



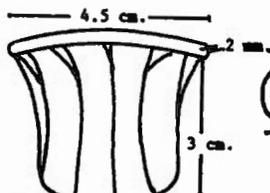
Figs. 2.7



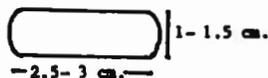
El atrayente químico semisólido se coloca en una copa para soufflé de papel encerado blanco, que mide 4.5 cm. en su diámetro superior y 3 cm. en el inferior, con una altura de 3 cm. la cual se coloca en la canastilla. En caso de ser en forma sólida (pellets), éstos se colocan directamente en la canastilla.



Escala 1:5



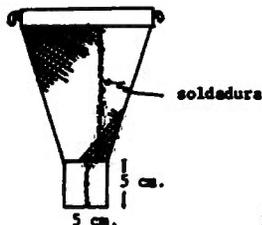
Escala 1:1



Escala 1:1

Figs. 2.8

La parte inferior del embudo de malla, va soldado a un cilindro de lam. gal. de 5 cm. de longitud y 5 cm. de diámetro, - abierto por ambos extremos. En este lugar se une la porción C, ó colector de insectos mediante presión.

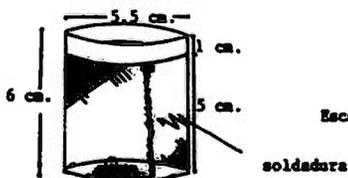


Escala 1:5

C. COLECTOR DE MOSCAS

Fig. 2.9

Consta de un cilindro de malla de 5 cm. de longitud y 5.5 cm. de diámetro, cuya base fabricada con el mismo material, se une a este por medio de 5 ó 6 puntos de soldadura separados 3.0 a 3.5 cm. entre sí. El cilindro lleva un refuerzo de lam. gal. de 1 cm. de ancho que soldado alrededor del mismo le da consistencia al colector de tal forma que pueda ser retirado cuantas veces sea necesario para tomar de su interior las moscas.



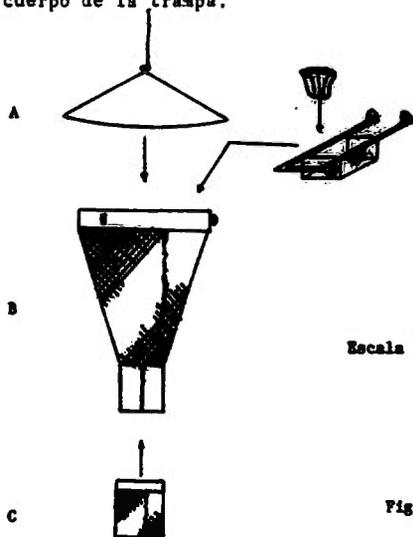
Escala 1:2

Fig. 2.10

La trampa pende de alguna rama de árbol reja ó el material más disponible del lugar, mediante un hilo de nylon ó algodón cuya longitud varía de tal forma, que la trampa quede a 1.50-1.60 mt. del suelo. (45)

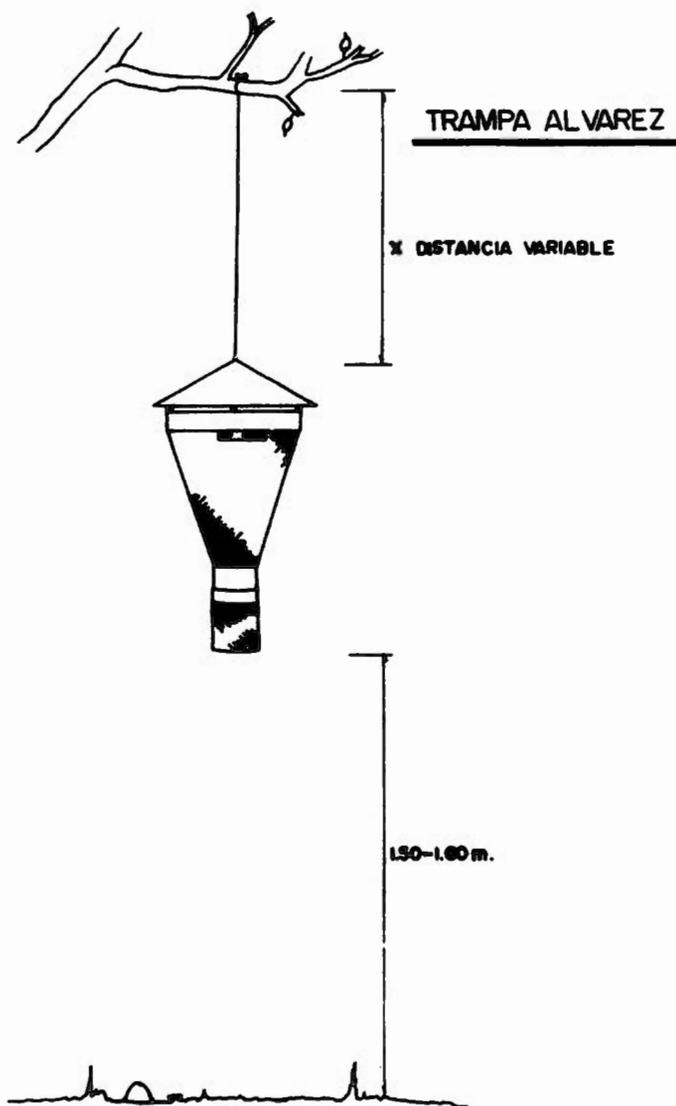
El cordón lleva goma en toda su longitud, para evitar que otros insectos como hormigas, arañas, etc., desciendan por él hasta la trampa. Este hilo va amarrado a los sujetadores que a su vez están unidos a la tapa de la trampa (porción A). La cubierta de la trampa se fija al cuerpo de la misma (porción B), mediante las armellas colocadas en una y otra, dejando una abertura de 1 a 1.5 cm. para que entren las moscas y un espacio de 1 cm. para que no exista iluminación en la boca de la trampa.

La porción B, se une al colector de insectos (porción C), por presión, entrando este último 2.5 cm. en el cilindro del cuerpo de la trampa.



Escala 1:5

Fig. 2.11



**FIG. 2.12**

**ESCALA 1:5**

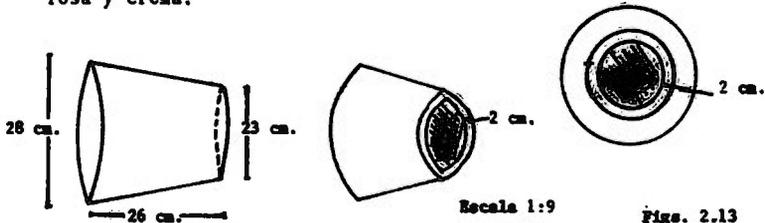
### 2.1.2 TRAMPA ORIENTADA POR EL VIENTO O TIPO BROCE

Consiste en un embudo de plástico, que es dirigido hacia la dirección del viento, mediante dos veletas metálicas, Figs. 2.22 y 2.23. ; que para su descripción se ha dividido en 3 partes:

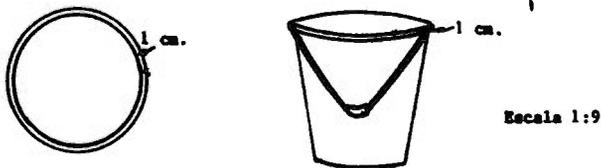
#### A. CUERPO DE LA TRAMPA

Está formada por una cubeta de plástico de 26 cm. de alto, 28 cm. en su diámetro superior, 23 cm. en el inferior y 1 cm. de grueso, con una capacidad para 12 lts; a la cual se le ha recortado la base dejando 2 cm. de ceja que sirve para fijar una circunferencia de m. alam. de 23 cm. de diámetro, por medio de calor.

Los colores en que vienen las cubetas son: verde, amarillo, rosa y crema.



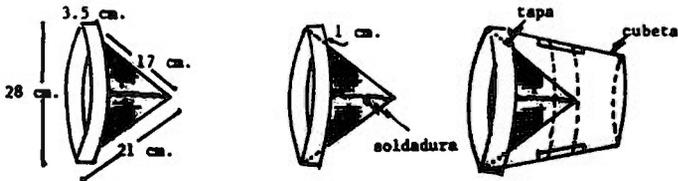
Toda cubeta de plástico tiene en la entrada un reborde más grueso aproximadamente de 1 cm.



Figs 2.14

Este se usó para fijar la tapa superior de la trampa, la cual en forma de embudo, está constituida de un anillo circular de lam. gal. de 3.5 cm. de grueso, al que va soldado un cono de malla de 21 cm. de longitud y 28.2 cm. de diámetro, que al final tiene un orificio de 50 mm. de diámetro, por donde entran las moscas.

El espacio que queda entre la lámina y el cono de malla es de poco menos de 1 cm. , que entra a presión en el reborde de plástico de la cubeta, y la distancia libre del anillo circular es utilizado para fijar las veletas metálicas.



Escala 1:9

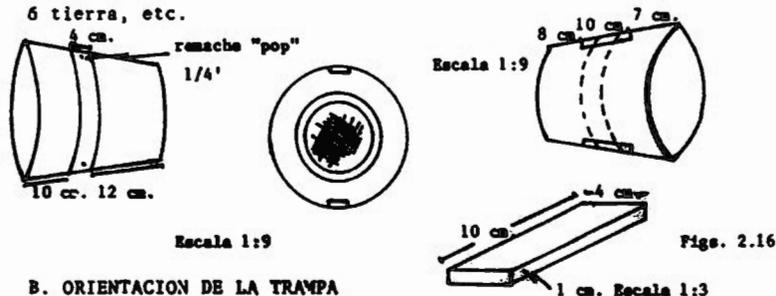
Figs. 2.15

Este embudo de plástico ha sido reforzado para poder ser colgada la trampa en los sitios de captura. El sistema de refuerzo consta de:

1. Un anillo de lam. gal. de 4 cm. de ancho, fijada en la parte externa a 10 cm. de la entrada mayor y a 12 cm. de la inferior por medio de tres remaches "pop" de 1/4", separados 29 cm. entre sí.
2. Dos tablitas de madera, en forma de rectángulo de 10 cm. de longitud, 4 cm. de ancho y 1 cm. de altura, que van colocadas dentro de la cubeta; una de ellas en lo que llamaremos la parte superior y la otra en la inferior, a 7 cm. de la entrada

de la trampa y 8 cm. del fondo de la misma. Sujetos a la cubeta y al anillo de refuerzo por una armella cada una, quedando la rosca de la misma hacia adentro y la argolla hacia afuera. Un seguro, un destorcedor y un sujetador van unidas a esta última.

La parte superior va amarrada por medio de un hilo de nylon al lugar de donde pende la trampa y en la parte inferior con las mismas partes a un contrapeso de 500 grs; pudiéndose utilizar una piedra ó ladrillo, una lata vacía llena de piedras ó tierra, etc.

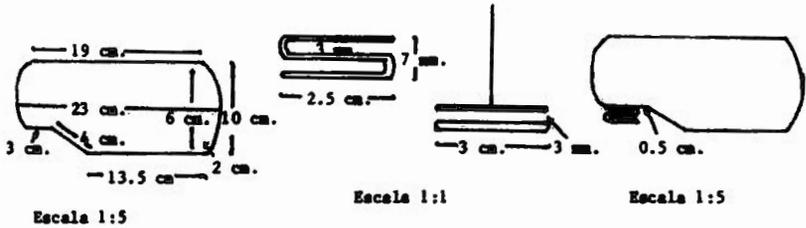


#### B. ORIENTACION DE LA TRAMPA

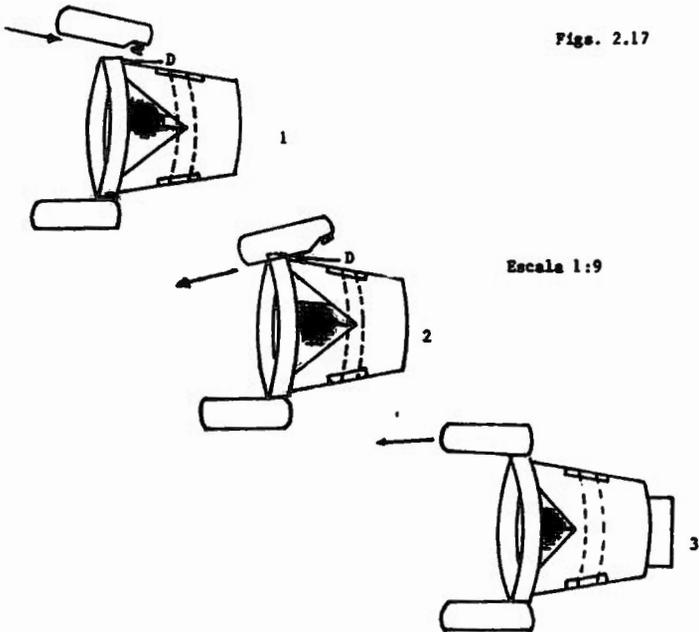
Aprovechando el borde libre (D) del arillo de la tapa de la cubeta se diseñaron las veletas para que éstas entraran a presión en este lugar.

Las veletas están fabricadas de lam. gal. en forma de rectángulo con los bordes redondeados y en la parte inferior de la misma un recorte para permitir su inserción en el borde D, mediante una 'S' invertida soldada en el recorte recto de la porción inferior de la veleta, fabricada de lam. gal. con un ancho de 2.5 cm., 7 mm. de alto y una separación en cada vuelta de 3 mm.

Las veletas como se muestra en los dibujos siguientes, quedan--  
hacia afuera de la trampa, de tal manera que al contacto del ai  
re sean dirigidas a favor de este, orientando la entrada de la-  
trampa.



Figs. 2.17



Figs. 2.18

### C. SISTEMA DE ATRACCION DE MOSCAS

Está formado por una caja donde se coloca una botella de 50 ml. con el atrayente químico en forma líquida y se fija a la parte posterior de la trampa.

La caja, en forma de prisma rectangular de 13.5 cm. de alto, 9 cm. de largo y 4 cm. de ancho está construida de lau. gal. -- excepto la cara posterior que es de m. alam., y la anterior -- que no está totalmente cubierta, existiendo 9.5 cm. libres y 4 cm. cubiertos.

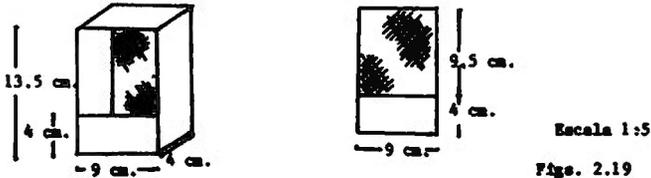


Fig. 2.19

Esta se une a la trampa por medio de los clavos de 3/16" con 6.5 cm. de largo soldados a la misma, a 0.5 cm. del borde lateral y posterior quedando 3.5 cm. sobre la caja y 3 cm. sobresaliendo de ella, introduciéndolos a través de los orificios de la malla de alambre de 3 mm. por lado, localizada en la parte posterior de la cubeta.

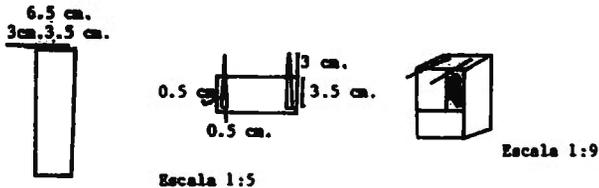
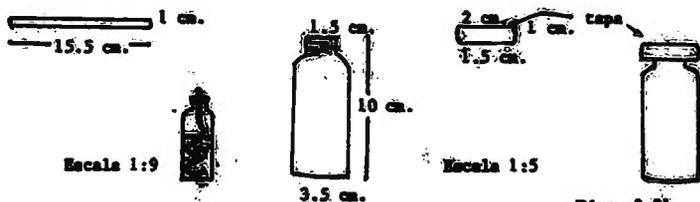


Fig. 2.20

Dentro de la caja va un frasco de vidrio de 7.5 cm. de alto y 3.5 cm. de diámetro, donde se vierten 30 mls. del atrayente químico Sworalure -2. En el interior también va colocada una mecha de algodón marca Johnson y Johnson de 15.5 cm. de largo por 1 cm. de diámetro, la cual se impregna con el atrayente - al absorberlo, liberando el olor lentamente.

Junto a la botella del atrayente se pone alguna piedra ó trozo de madera para evitar que con el movimiento de la trampa - ésta se mueva tirando el líquido que contiene, puesto que la caja es más grande que ella.

En caso de transportar el líquido dentro de la botella, ésta cerrada colocando su tapadera de color negro de 2 cm. de largo, 1 cm. de ancho y 1.5 cm. de diámetro.



Figs. 2-21

La trampa pende al igual que la trampa Alvarez de alguna rama de árbol, rama ó el material más disponible del lugar, mediante un hilo de nylon ó algodón, cuya longitud varía de -- tal forma que la trampa quede a 1.50 - 1.60 mts. del suelo, y el cordón lleva goma para evitar que otros insectos descien dan por él hasta la trampa.

El hilo va amarrado a los sujetadores que a su vez están unidos al reforzador de la cubeta. Hacia la parte inferior el -

contrapeso es mantenido bajo la misma distribución. Este se coloca para evitar al máximo el movimiento lateral de la trampa y con esto que corrientes de aire fuerte la puedan tirar y para nivelar el peso de la trampa.

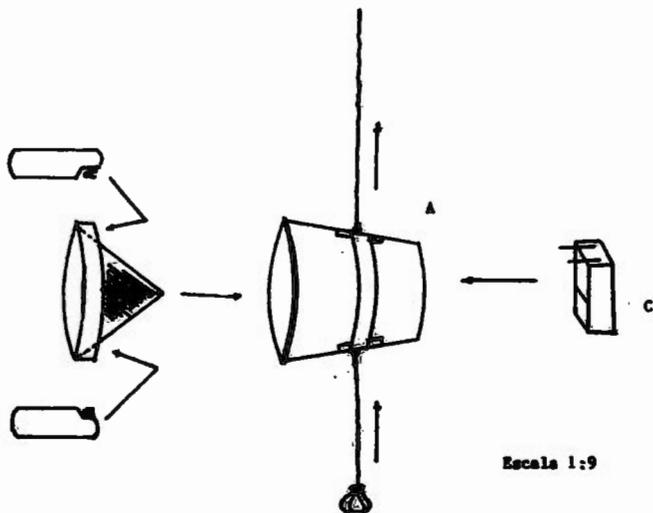
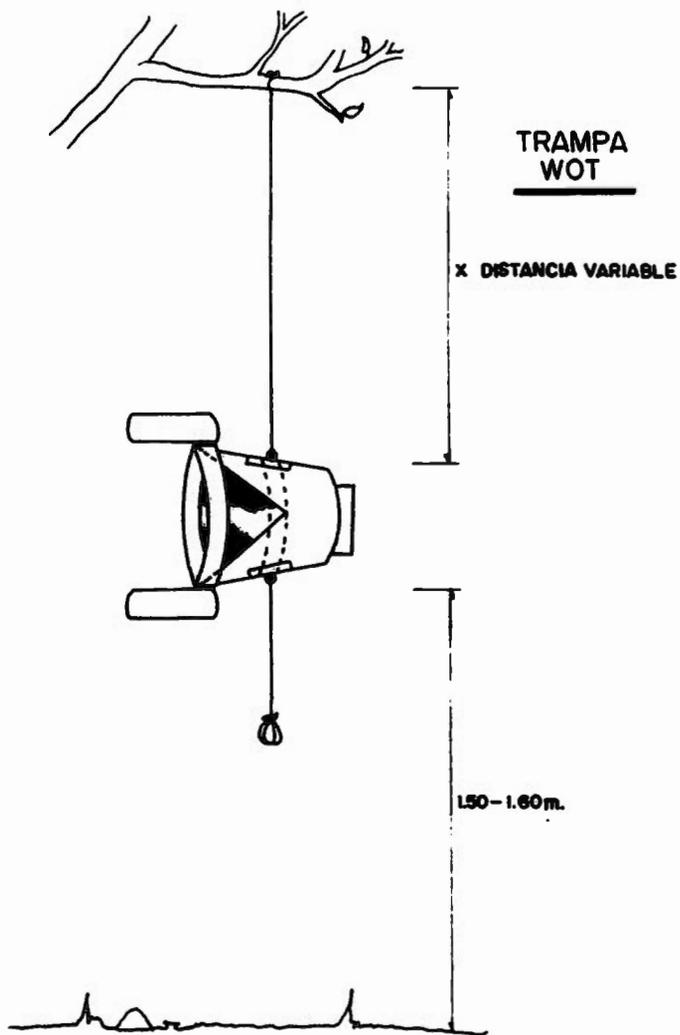


Fig. 2.22



**TRAMPA  
WOT**

**X DISTANCIA VARIABLE**

**1.50-1.60m.**

**FIG. 2.23**

**ESCALA 1:9**

## 2.2 LOCALIZACION DE TRAMPAS

Para determinar los sitios donde quedarían localizadas las---  
trampas en cada una de las zonas, se hicieron recorridos ----  
previos para seleccionar los más apropiados para efectuar -  
el trapeo, tomando en cuenta los siguientes puntos:

1. Que en los sitios existiera un medio ecológico apropiado -  
como: matorrales bajos a la orilla de zonas densas de vegeta-  
ción, pastizales, palmares, sombra ligera y agua disponibles.
2. De preferencia en ranchos donde existiera ganado ya fuera -  
equino, bovino, caprino, ovino ó suino, que además de tener -  
una mayor oportunidad de atrapar moscas del GBG., ofreciera -  
mayor protección a las trampas por estar en propiedad privada.
3. Que quedaran situadas fuera de los caminos muy transitados  
por vehículos ó personas, para evitar que las pudieran tirar,  
romper ó robar ó bien que el monóxido de carbono expelido por  
los automóviles, influyeran en el comportamiento de los insec-  
tos.
4. Que permitieran el acceso a la misma durante los días de -  
colecta y rotación.
5. Se programaron de tal manera que de acuerdo a las vías de  
comunicación quedaran ubicadas en la parte central del área -  
de dispersión.

Las trampas fueron colocadas, anarrándolas de ramas de árboles  
y matorrales que no presentaron áreas muy sombreadas a una al-  
tura de 1.50 - 1.60 mts. del suelo, pues en estudios realiza-  
dos por Hightower en 1963 demostraron que a esta altura acos-  
tumbre reposar la mosca del GBG (45) ., además de quedar fuera

del alcance de los perros y otros animales que las pudieran romper ó tirar el atrayente.

Tambi3n se buscaron lugares donde las corrientes de aire no llegaran con toda su fuerza, para evitar que la trampa ó el a atrayente cayeran.

### 2.2.1. ZONA A (SUCHIAPA)

En esta zona se colocaron 20 trampas, 10 tipo WOT y 10 tipo T. Al., con la numeraci3n y en los lugares como se marca en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.1

LUGAR	OBSERVACIONES	No.	TIPO DE TRAMPA	TERMOMETRO
EL JOBO	Antes de llegar al poblado	1	WOT	
LONAS DE SAN RAFAEL		2	T.Al	+
VIEJO VENDEL	Antes de Suchiapa	3	WOT	
ORILLA DEL RIO SUCHIAPA	Corral No. 4	4	T.Al	
RANCHO EL HORIZONTE	Km. 27 Carretera a Villa Flores	5	WOT	+
Km. 29 A VILLA FLORES		6	T.Al	
ARROYO EMILIANO ZAPATA	Antes del poblado	7	WOT	
PUNTE GALECIO		8	T.Al	
ANTES Fco. SARABIA		9	WOT	+
VADO Sto.DOMINGO	Rfo Sto. Domingo	10	T.Al	
RANCHO EL ENCANTO		11	WOT	
RANCHO Sta. ISABEL		12	T.Al	+

LUGAR	OBSERVACIONES	No.	TIPO DE TRAMPA	TERMOMETRO
VIVERO	Cerca de Narciso Mendoza	13	WOT	
DESVIACION AL COYOL		14	T.A1	
PUNTE LA LUZ		15	WOT	
20 DE NOVIEMBRE	Corral No. 2	16	T.A1	
FRANCISCO NURIULIJ		17	WOT	+
AMERICA LIBRE		18	T.A1	
EL VERGEL		19	WOT	
SAN ISIDRO		20	T.A1	+

**NOTAS:**

1. T.WOT.- Cebada con Swormlure - 2 liquido 30 ml/frasco con mecha.
2. T.A1 .- Cebada con Swormlure - 2 semisólido 20 gr./recipiente.
3. En esta zona quedaron instalados 6 termómetros de máxima y mínima, en los lugares marcados con un +. Siendo 3 en lugar non y 3 en par.

En las tablas 2.1 y 2.2 se puede observar las distancias y -- tiempos de recorrido por tierra de la Planta Productora de -- de Moscas a cada una de las trampas y entre sí, correspondiendo la primera a la Zona A y la segunda a la Zona B.

**D I S T A N C I A S**

**ZONA A**

	NO. DE TRONCA	CORRAL DE SORDOS	ALTITUD S N M	D I S T A N C I A S A			TIEMPO DE LA PLANTA	TIEMPO DE LA TRONCA ANT.
				A LA MILLA	PLANTA MIL.	A LA TRONCA MILLAS		
				S A L I D A				
PLANTA DE NOBISAS			536					
EL JOBO	1		870	9.5	14.88		20 Min.	
LOMBOS DE SAN RAFAEL	2		710	14.2	22.72	4.9	52 "	12 Min.
VEJEO VERDE	3		820	17.0	27.20	3.8	46 "	72 "
CORRAL NO. 4	4		880	19.2	30.72	2.2	3.52	1:06 Hrs.
CORRAL NO. 4		4	880	19.6	31.36	0.4	0.64	1:08 "
LA HORIZONTE	5		820	22.7	36.82	2.6	4.16	1:26 "
VILLA FLORES (Rta. 25)	6		880	24.5	38.88	2.1	3.36	1:37 "
ARRIYO BELLAVO ZARACA	7		470	28.5	45.60	4.2	6.72	1:55 "
PUEBLO GALICHO	8		470	39.8	49.28	2.5	3.68	2:12 "
FRANCISCO SARRALIA (ARRIYO)	9		480	32.8	52.48	2.0	3.20	2:21 "
CORRAL NO. 5		5	460	34.6	55.36	1.8	2.88	2:56 "
VALD SANTI DOMINGO	14		450	37.1	59.36	2.5	4.00	3:03 "
CORRAL NO. 3		3	470	42.3	67.68	5.2	8.32	3:17 "
EL ENCANTO	11		520	44.9	71.64	2.6	4.16	3:52 "
SANTA ISABEL	12		530	51.7	82.72	6.8	10.88	3:48 "
EL VIVERO	15		460	55.5	88.00	3.8	6.08	4:01 "
CORRAL NO. 1		1	470	56.7	90.72	1.2	1.92	4:11 "
CORRAL NO. 6		6	560	60.9	97.44	4.2	6.72	4:24 "
DESPLAZACION DEL CORRAL	14		600	70.5	112.00	9.6	15.36	4:35 "
PUNTO LA LAG	15		680	74.8	119.68	4.5	6.80	5:06 "
CORRAL NO. 2		2	480	77.1	123.36	2.5	3.68	5:15 "
CORRAL NO. 2		2	470	77.2	123.52	0.1	0.16	5:16 "
FRANCISCO MURIELLO	17		470	82.7	132.32	5.5	8.80	5:31 "
AMERICA LIBRE	18		460	85.5	136.80	2.8	4.48	5:38 "
EL VERDEZ	19		460	88.9	142.24	3.4	5.44	5:48 "
SAN ISIDRO	20		460	98.9	145.44	2.0	3.20	5:55 "
PLANTA DE NOBISAS			536	94.6	143.36	1.7	2.92	6:06 "

TOL. de MIL RECORRIDO EN INSPECCION y TRAMPEO: 94.6 Millas

151.36 Ml.

TIEMPO PROMEDIO:

6:06 Hrs.

### 2.2.2. ZONA B (VENUSTIANO CARRANZA)

En esta zona se colocaron 14 trampas, 7 tipo MOT y 7 tipo T.A1., con la numeración y en los lugares como se marca en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.2

LUGAR	OBSERVACIONES	No.	TIPO DE TRAMPA	TERMOMETRO
RANCHO LAS CRUCES		1	1A MOT 1B T.A1	
RANCHO PIEDRA PINTADA	CORRAL No. 1	2	2A MOT 2B T.A1	+
FUENTE ARROYO SECO		3	3A MOT 3B T.A1	
RIO BLANCO	CORRAL No. 2	4	4A MOT 4B T.A1	+
RANCHO LOS ALTOS	CORRAL No. 3	5	5A MOT 5B T.A1	+
FINCA SANTA ELOISA		6	6A MOT 6B T.A1	
RANCHO LA CANDELARIA	CORRAL No. 4	7	7A MOT 7B T.A1	+

NOTAS:

1. T. MOT.- Cebada con Swormlure -2 liquido 30 ml/frasco con mecha.
2. T. Al.- Cebada con Swormlure -2 semisólido 20 gr/recipiente.
3. En esta zona quedaron 4 teraómetros de máxima y mínima en los sitios marcados con +.

En el Anexo No. 7 se presenta un mapa para la localización de las trampas en ambas zonas.

TABLA 2.2

DISTANCIAS
------------

## ZONA B

NO. DE TRAMPA	CORRAL DE BORRICHOS	ALTITUD S N M	DISTANCIAS A				TIEMPO	
			A LA MILLAS	PLANTA M.	A LA MILLAS	TRAMPA ANT. M.	DE LA PLANTA	DE LA TRAMPA ANT.
S A L I D A								
PLANTA PRODUCTORA BORRICHOS		536						
PRESA DE LA ARROYERIA		580	33.10	53.25			50 Min.	
LAS CRUZES		580	44.00	70.94			1:05 Hrs.	
1 A		580	44.19	71.10	± 0.10	± 0.16	1:10 "	5 Min.
1 B		500						
RANCHO PIEDRA PINTADA		520	47.65	76.99	3.66	5.89	1:22 Hrs.	17 Min.
2 A	1	570			± 0.80	± 0.50	1:27 "	5 "
2 B								
FUENTE ARROYO SECO		550	52.75	84.67	4.90	7.88	1:45 Hrs.	23 Min.
3 A	5	550	-	-	± 0.80	± 0.50	1:50 "	5 "
3 B								
RIO BLANCO		580	58.70	94.45	5.95	9.57	2:08 Hrs.	25 Min.
4 A	2	580	-	-	± 0.80	± 0.50	2:13 "	5 "
4 B								
RANCHO LOS FLITOS		580	63.00	101.37	4.30	6.92	2:45 Hrs.	37 Min.
5 A	3	600	63.50	102.17	+ 0.50	± 0.604	2:50 "	5 "
5 B								
FINCA SANTA ELISABETHA		875	67.70	106.23	4.20	6.76	3:25 Hrs.	40 Min.
6 A		870	67.68	106.44	± 0.30	± 0.48	3:15 "	10 "
6 B								
RANCHO LA CAJELARIA		1,000	70.20	112.95	2.50	4.02	3:40 Hrs.	15 Min.
7 A	4	1,000	-	-	± 0.80	± 0.50	3:45 "	5 "
7 B								
PLANTA PRODUCTORA BORRICHOS		536	68.30	110.22	68.50	110.22	5:50 Hrs.	2:05 Hrs.
TOTAL DEL RECORRIDO DE INSPECCION:			70.2	Millas	TIEMPO PROMEDIO:	3:45 Hrs.		
			112.95	M.				
TOTAL DEL RECORRIDO:			70.2 + 68.5 =	138.7	Millas	TIEMPO PROMEDIO:	5.50 Hrs.	
			223.17	M.				



## ROTACION DE TRAMPAS

Esta se planeó con la finalidad de poder comparar la captura de moscas por ambas trampas, bajo condiciones similares. De tal forma que en un lugar quedaba instalada una y después de un tiempo se cambiaba por la del otro tipo, ocupando el lugar de ésta y así sucesivamente.

### 2.3.1 ZONA A (Suchiapa)

En esta zona las trampas quedaron localizadas en los 20 lugares marcados en el cuadro 2.1.

Quedando 10 números nones y 10 pares, los cuales fueron ocupados, unos por las T.WOT y los otros por las T. A1., rotándose la posición de las mismas el lunes de cada semana, capturando moscas por 7 días consecutivos antes de rotarse de posición.

El movimiento de trampas se observa en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.3

TRAMPEO	NONES	PARES	FECHA
INICIAL	T.WOT	T. A1	12/Nov/80
1°ROTACION	T. A1	T.WOT	24/Nov/80
2°ROTACION	T.WOT	T. A1	1/Dic/80
3°ROTACION	T. A1	T.WOT	8/Dic/80
4°ROTACION	T.WOT	T. A1	15/Dic/80

Nota: El lunes 17/Nov/80 no se hizo rotación por haberse iniciado recientemente el trapeo.

2.3.2 ZONA B (Venustiano Carranza)

En esta zona las trampas quedaron localizadas como se muestra en el cuadro 2.2.

Siendo 14 en total, en 7 sitios con dos trampas (una de cada tipo) en dos lugares, denominados A y B separados entre sí de 300 a 500 mts. aproximadamente.

Los lugares A fueron ocupados por un tipo de trampa y los B por el otro, rotándose los artes de cada semana para que la captura fuera de 7 días seguidos antes de ser rotadas.

El movimiento de trampas se observa en el cuadro siguiente:

CUADRO 2.4

TRAMPEO	SITIO A	SITIO B	FECHA
INICIAL	T.WOT	T. A1	18/Nov/80
1° ROTACION	T. A1	T.WOT	25/Nov/80
2° ROTACION	T.WOT	T. A1	2/Dic/80
3° ROTACION	T. A1	T.WOT	9/Dic/80
4° ROTACION	T.WOT	T. A1	16/Dic/80

## 2.4 TRAMPAS Y ATRAYENTES (FUNDAMENTOS)

Como su nombre lo indica la función del atrayente químico es a traer a las moscas, en este caso actuando como un cebo en la - trampa, la cual de una u otra forma debe capturarlas evitando - que puedan salir de nuevo.

### 2.4.1 TRAMPA NOT

Esta estuvo cebada con el atrayente químico Swormlure-2 en forma líquida, 30 ml. por trampa, el cual, colocalo- en la parte posterior de la misma (Figs. 2.19 - 2.23) - atrajo a las moscas por el olor que se desprendía a tra vés de la mecha de algodón. la que permitió una evapora ción constante y regulada del atrayente.

#### 2.4.1.1 FUNDAMENTO

Las moscas que llegaran hasta el sitio donde se situa-- ría la trampa, buscarían como alcanzar la fuente de emi sión del atrayente químico, al confundir el olor a car- ne putrefacta del mismo, con él que evana de una herida infestada.

Como la trampa se orientaría por las veletas constante- mente hacia la dirección del viento, la entrada de la - misma quedaría dirigida hacia el lugar por donde llega- rían las moscas, ya que éstas vuelan en la dirección - del atrayente químico y contra el viento (Broce 1977). El orificio de 50 mm. localizado en la tapa de la tra- pa sería atravesado por las moscas, en el afán de alcan- zar la fuente de emisión.

Como la trampa esta fabricada de plástico semitransparente y el cono que cubre a la misma es de malla de alambre, la filtración abundante de luz, confundiría a las moscas, las cuales en un momento dado intentarían escapar, pero desconcertadas al no encontrar el sitio de salida se posarían sobre la malla y las paredes interiores de la cubeta, muriendo poco después por deshidratación e inanición.

Se considera que de el 100% que penetran a la trampa, aproximadamente un 20% logra escapar, al encontrar el orificio por donde entraron (Broce 1977).

#### 2.4.2 TRAMPA ALVAREZ

Esta, estuvo cebada con el atrayente químico Swormalure-2 combinado con un insecticida (vapon), en una mezcla semisólida, a razón de 20 gr. por trampa, la cual colocaba en una canastilla dentro de la trampa atrajo a las moscas por el olor que desprendía, similar al de la carne putrefacta, el cual era distribuido por el aire en el medio ambiente.

La base utilizada para la mezcla determinó el tiempo y velocidad de evaporación de ambos componentes.

Originalmente se había planeado cebar este tipo de trampa con la forma sólida a base de pellets, sin embargo por la corta duración de los mismos (3 días) (24), fueron sustituidos por la nueva mezcla que en pruebas preliminares indicaban un lapso de 14 a 15 días de efecto.

#### 2.4.2.1 FUNDAMENTO

Las moscas llegarían a la trampa atraídas por el olor -- del Swormlure -2. Penetrarían a través del espacio de 1-1.5 cm. entre la tapa y el cuerpo de la trampa. Una vez dentro, la inhalación, el simple contacto ó la inges---tión de la vaponas las aniquilaría en pocos minutos, cayendo en el recipiente colector de insectos (Figs., 2.10-2.12).

Por este efecto de captura también se le denominó, Trampa de Acción Química, ya que para poder atrapar a las moscas debe matarlas, dependiendo en un 100% de este hecho, sin el cual la trampa no sirve, ya que las moscas la abandonarían fácilmente, debido a la gran amplitud entre la tapa y el cuerpo de la trampa, aun con el hecho de contener el Swormlure -2 , y de la gran cantidad de luz que se filtra a través de la malla con la que es tá construida, que solamente logra confundirlas por un momento.

Durante el tiempo en que se trabajó en esta prueba, se llevó a cabo un experimento sencillo en el laboratorio de Desarrollo de Métodos en la Planta Productora de Moscas, en el cual se colocaron 20 moscas del GBG estériles, en cada una de las trampas, sin cebo y sin alimentación.

Al cabo de aproximadamente 6 horas no se encontró ninguna en la T.A1 y 15 en la MOT, es decir el 100% había abandonado la primera y el 25% la segunda, pasadas 12 horas el 50% había lo-

grado salir de la T.WOT y a las 24 horas se encontraron 7 moscas muertas, logrando escapar el 70% de ellas.

Esto indica que la estancia de las moscas en la T.A1 es por muy poco tiempo, al encontrar rápidamente la salida, por lo que la actividad del insecticida debe ser inmediata para que la trampa pueda cumplir su función. Probablemente este factor haya influido mucho en la baja captura de moscas mostrado en el experimento. Por lo que respecta a la T.WOT se puede observar que un 30% de las moscas logran salir de la trampa, disminuyendo por ende la cantidad de dípteros del GBG capturados, desde luego que cuando existe atrayente químico éste influye para que un número X, si-gamos el 10% permanezca en el interior de la trampa, pero no evita que aproximadamente un 20% logre escapar como lo indica Broce en sus experimentos. (9,11)

### 3.0 ATRAYENTES

Estos fueron colocados en las trampas, la presentación líquida, 30 ml., en las T.WOT y la senuisólida, 20 gr., en las T.AI

### 3.1 TIPOS DE PRESENTACION

#### 3.1.1 FORMULA LIQUIDA: INGREDIENTES

TABLA 3.1

CANTIDADES PARA PREPARAR SWORMLURE -2 (Para 1 galón)

INGREDIENTES	DENSIDAD	ml./gr.	ml.
Acido acético glacial	1.049	430.125	430
Acido butírico	0.958	430.125	430
Acido valérico	0.939	430.125	430
Acido benzoico	1.266 (68 ml.)	86.025	85
Indol	1.220 (70 ml.)	86.025	85
Paracresol	1.018	344.100	345
Phenol	1.072	344.100	345
Disulfuro de metilo	1.063	344.100	345
Ísobutanol	0.789	430.125	430
Secbutanol	0.808	430.125	430
Acetona	0.790	430.125	430

#### 3.1.1.1 PREPARACION DEL SWORMLURE -2

##### PROCEDIMIENTO

1. Pesar 86.025 gr. de ácido benzoico y también 86.025 gr. de indol.
2. Disolver el ácido benzoico en 430 ml de ácido acético.

3. Agregar el ácido butírico.
4. Disolver el indol en el ácido valérico 430 ml. (Adquiere-- una coloración amarillenta).
5. Agregar secbutanol 430 ml.
6. Añadir el 2 metil propanol = isobutanol 430 ml.
7. Paracresol 345 ml. (Color amarillo ámbar).
8. Phenol 345 ml.
9. Agregar el disulfuro de metilo 345 ml.
10. Agregar la acetona 430 ml.

TABLA 3.2

RELACION DE PRODUCTOS PARA LA PREPARACION DE SWOBBURE -2

(STOCK PARA 3 MESES)

PRODUCTO	PARA 3 MESES	PARA 12 MESES (48 SEM)	TOTAL
ACIDO ACETICO	860 ml.	20,640 ml.	20.5 lt.
ACIDO BUTIRICO	860 ml.	20,540 ml.	20.5 lt.
ACIDO VALERICO	860 ml.	20,540 ml.	20.5 lt.
ACIDO BENZOICO	170 ml.	4,080 ml.	4.0 lt.
INDOL	170 ml.	4,080 ml.	4.0 lt.
PARA-CRESOL	690 ml.	16,560 ml.	16.5 lt.
PHENOL	690 ml.	16,560 ml.	16.5 lt.
DISULFURO DE METILO	690 ml.	16,560 ml.	16.5 lt.
ISO-BUTANOL	860 ml.	20,640 ml.	20.5 lt.
SEC-BUTANOL	860 ml.	20,540 ml.	20.5 lt.
ACETONA	860 ml.	20,640 ml.	20.5 lt.

3.1.2 FORMULA SEMISOLIDA: INGREDIENTES

TABLA 3.3

FORMULA PARA TRAMPAS DE ACCION QUIMICA

1.	GOMA (RESISTOL O PEGAMENTO BLANCO)	39%
2.	AZUCAR	19%
3.	SANGRE EN POLVO	8%
4.	SWORMLURE -2	30%
5.	VAPONA	<u>4%</u>
		100%

TABLA 3.4

FORMULA PARA 100 gr. DE CEBO PARA 10 TRAMPAS

(20 gr./trampa)

1. 39 gr. de Resistol.
2. 19 gr. de Azúcar.
3. 8 gr. de Sangre en polvo (Harina de Sangre).
4. 30 cc. de Swormlure-2.
5. 2.6 cc. de Vapona (4 gr.)

Se pesan el resistol, el azúcar y la sangre; el Swormlure -2 y la Vapona por ser líquidos se manejan con jeringas graduadas para mayor seguridad.

3.1.2.1 FORMA DE PREPARARSE.

En un recipiente desechable:

1. Poner el resistol (pegamento).
2. Agregar el azúcar y mezclar.

3. Agregar la harina de sangre y volver a mezclar.
4. Agregar el Swormlure -2 y revolver.
5. Agregar la vapona y revolver hasta hacer una mezcla homogénea.

Después de tener el cebo listo se ponen 20 gr. en un pequeño recipiente desechable (copas de papel encerado para soufflé), que se coloca en las trampas.

Al hacer esta mezcla se recomienda ponerse guantes de hule y cubrir la boca y nariz con una máscara protectora contra gases tóxicos ya que el insecticida es utilizado al 90% de concentración y su empleo es delicado.

#### TABLA 3.5

##### FORMULA A BASE DE GRENETINA GRANULADA (PORCENTAJES PARA PREPARAR 100 gr.)

1.	20%	Grenetina	20 gr.
2.	25%	Azúcar	25 gr.
3.	11%	Sangre	11 gr.
4.	40%	Swormlure -2	40 cc.
5.	4%	Vapona	2.6 cc.

##### FORMA DE PREPARARSE

1. Colocar el Swormlure -2 en un recipiente desechable.
  2. Mezclar con azúcar.
  3. Mezclar con sangre en polvo.
  4. Agregar la grenetina.
  5. Agregar la vapona.
- Al ir agregando cada ingrediente mezclar hasta que homogenice.

### 3.2 MANTENIMIENTO

#### 3.2.1 ZONA A

1. T. Al.- 1/Dic/80. Se cambió el cebo y se aumentó a 4% la vaponá.

3/Dic/80. Se cambiaron los cebos en:

LUGAR	No. TRAMPA
1. Lomas de San Rafael	2
2. El Horizonte	5
3. Sta. Isabel	12
4. Desviación al Coyoil	14

10/Dic/80. Se cambió la mezcla del cebo, utilizando grenetina en lugar de resistol.

2. T.WOT.- 1/Dic/80. Se agregó atrayente químico y - se cambiaron las mechas.

#### 3.2.2 ZONA B

1. T. Al.- 2/Dic/80. Se cambió cebo y se aumentó a 4% la vaponá.

11/Dic/80. Se cambió la mezcla del cebo, utilizando grenetina en lugar de resistol.

2. T.WOT.- 2/Dic/80. Se agregó atrayente químico y - se cambiaron las mechas.

#### PROCESO DE CRIA Y ESTERILIZACION

El proceso de cría y esterilización se lleva a cabo en la Planta Productora de Moscas localizada en el Municipio de Chiapa de Corzo Chis., México, siendo la tercera en su género es a la vez la más grande en el mundo, abarca una superficie de aproximadamente 19,000 metros cuadrados y en ella se emplean los últimos adelantos científicos, según experiencias logradas en dos plantas similares en los Estados Unidos.

Los trabajos se realizan bajo los controles más estrictos de seguridad para impedir la fuga y contaminación de los insectos, -- por lo que tanto empleados como visitantes deben cambiar sus ropas de calle, bañarse y utilizar el uniforme y zapatos de seguridad que son proporcionados en el cuarto de acceso a la planta.

Se utilizan colonias especialmente desarrolladas mediante una -- larga selección genética. Los huevos que son ovipositados se recogen para producir hasta 300 millones de moscas para el control biológico cada semana.

Todas las operaciones en la Planta imitan las condiciones naturales para que el Gusano Barrenador pueda completar su ciclo de vida; se crían artificialmente en ella los huevos, las larvas, -- las pupas y las moscas. Se favorece la cópula entre estas últimas y se obtienen nuevamente los huevos con los que se cierra el ciclo.

El alimento utilizado es una mezcla de harina de sangre, leche y huevo en polvo, queso cottage y agua, utilizándose aproximadamente 30 ton. de harina de sangre, 16 ton. de leche en polvo, 16 ton.

de huevo en polvo y 10.5 ton. de queso cottage para producir 300 millones de moscas por semana.

En el estado de pupa se expone a este insecto a rayos gamma emitidos por un irradiador atómico de Cesium 137 mediante tres máquinas irradiadoras dirigidas a control remoto en un área especial de seguridad.

Las pupas sometidas a esta fuente radioactiva son colocadas en cajas de cartón y distribuidas por medio de aviones en las zonas infestadas, para reducir y posteriormente erradicar las poblaciones silvestres del Gusano Barrenador del Ganado.

#### 4.1 PROCEDIMIENTO PARA LA CRIANZA MASIVA DE MOSCAS DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO Cochliomyia hominivorax.

Las operaciones dentro de la Planta son continuas durante las 24 horas del día, para lo cual existen tres turnos de ocho horas cada uno.

##### 4.1.1 COLONIA

Temperatura ambiente 25 - 25.5 °C

Humedad relativa 50 - 60 %

Tiempo que permanece la mosca

hasta ovipositar 6.5 días

De 36 a 42 lt. de pupa de 6 días de edad que no fueron irradiadas son colocadas en 6, máximo 7, jaulas movibles de malla de alambre y llevadas al cuarto de Colonia donde la temperatura y la humedad son controladas. Un checador de tiempo automático proporciona 12-hr. de claridad y 12 hr. de obscuridad de tal forma que en 24 hr.

ocurra la emergencia de las moscas.

En cada jaula son colocados 10 recipientes que contienen agua y algodón de tal forma que las moscas puedan posarse a beber sin el peligro de quedar atrapadas, 10 más que contienen miel, son vertidos en comederos de plástico con carne, para formar una mezcla en partes iguales de carne magra y miel, cubierta con cascarilla de arroz para evitar que la mosca se pegue al alimento en el momento de ser ingerido.

Suspendidas de las barras superiores de la jaula, se cuelgan numerosas tiras de papel toalla que sirven como áreas de descanso para los adultos emergidos, de las pupas.

Durante los seis y medio días que las moscas permanecen en este lugar, maduran y copulan, hasta que las hembras quedan listas a ovipositar.

#### 4.1.2 CUARTO DE OVIPOSICION

Temperatura ambiente	25 °C
Humedad relativa	50 a 60 %
Duración	4 días
Dispositivo	37 °C

La jaula es trasladada a un cuarto oscuro para que se efectúe la oviposición donde se obtendrán las masas de huevos.

Para este fin se introduce por una manga localizada en la parte inferior de la jaula, un dispositivo especial que permanece en ese lugar por espacio de tres horas y consta de 4 secciones:

1. Es una charola de aluminio de 152.4 cm. de largo, 30.48 cm. de ancho, 6.35 cm. de altura, precalentada eléctricamente.

2. Es una almohadilla de goma de 152,4 cm. de largo. 30.48 cm. de ancho y 1.27 cm. de grueso, impregnada con el estimulante para la oviposición.
3. Es una tabla para ovipositar, que descansa sobre la almohadilla fabricada con varias tablitas unidas en las orillas.
4. Es un mueble de luz, con tres focos de 7.5 watts colocados en la parte superior de la tabla, para atraer a las moscas.

La almohadilla de esponja conteniendo el atrayente es precalentada a 37 °C antes de ser introducida a la jaula y mantenida así durante la oviposición. Pasadas tres horas la jaula es movida a un refrigerador.

#### 4.1.3 CUARTO FRIO

Temperatura ambiente            3 - 5 °C

Tiempo                            5 - 7 minutos

Debido a la temperatura más baja, las moscas quedan adormecidas - pasado un tiempo de 5 a 7 minutos, lo que permite abrir la jaula y retirar el dispositivo que debe ser removido lentamente a la vez que las moscas aletargadas que se encuentran sobre él son regresadas a la jaula utilizando un cepillo especial.

Las cuatro partes del dispositivo ovipositor son desmanteladas, -- llevando la sección de madera al cuarto de pesado, donde son removidos aproximadamente el 99% de los huevos del total ovipositado -- localizados en esta sección, con la ayuda de una espátula de dibujo que se recorre a lo largo de la misma.

Las moscas son destruidas, se limpian las jaulas y se vuelve a colocar pupa nueva en ellas.

Las colonias son tomadas de la primera pupa separada al comienzo de cada turno.

#### 4.1.4 CUARTO DE INCUBACION

Temperatura ambiente            32 - 35 °C

Humedad relativa                60 - 70 %

Duración                            7 - 9 horas

Después de ser removidos los huevos son pesados en lotes de 7 gr. y colocados en cajas de Petri que contienen un disco húmedo de papel toalla en el fondo. Para permitir la respiración de los mismos dentro de la caja se coloca una cuña sobre el borde inferior para evitar que cierre a presión al colocar la tapa.

La cantidad de producción determina el número de cajas Petri que son colocadas en estantes del cuarto de incubación bajo las condiciones y tiempo indicados hasta su eclosión.

Las larvas eclosionadas son colocadas en charolas de metal que contienen un medio especialmente preparado para su desarrollo.

Existen dos tipos de medios:

- 1? Está constituido de carne molida.
- 2? Está preparado a base de nutrientes secos reconstituidos (medio líquido).

#### CUADRO 4.1

##### TIEMPO REQUERIDO PARA EL DESARROLLO LARVARIO EN LOS DIVERSOS MEDIOS

ANIMAL VIVO	120 a 168 hr.	5 a 7 días
CARNE MOLIDA	96 a 108 hr.	4 a 4,5 días
LIQUIDO	120 a 168 hr.	5 a 7 días

CUADRO 4.2

El alimento a base de:

Carne molida	74.37%
Harina de sangre	3.73%
Leche en polvo	0.74%
Agua	20.65%
Formol	0.20%

que reducía el tiempo de desarrollo larvario, tuvo que ser sustituido por el medio líquido a base de:

CUADRO 4.3

Agua	86.00%
Harina de sangre	6.00%
Leche en polvo	3.00%
Huevo en polvo	3.00%
Queso cottage seco	2.00%
Formol	0.25%

más 9.07 Kg. de algodón en hilachas para darle consistencia a la mezcla,

debido a la competencia que se establecía con la carne en el mercado y el costo de la misma se hizo prohibitivo su uso en el programa, excepto la carne de nutria que sí puede ser utilizada, pero con la característica de ser un animal estacional.

4.1.5 CUARTO DE PRIMERA INICIACION

Temperatura ambiente	37 - 39 °C
Humedad relativa	70 - 80 %
Duración	28 horas

Cada charola de iniciación, 92 como máximo por turno, están construidas de metal y miden 46 cm. de largo, 33 cm. de ancho y 0.5 cm. de profundidad, conteniendo al medio líquido, son sembradas con larvas recién emergidas de masas de 7 gramos.

Como las larvas criadas en medio líquido tienden a moverse hacia los lados de la charola, se pueden perder por resequead del medio o porque se caigan, para prevenir esto los cuatro lados del recipiente son untados con huevo seco en polvo.

Durante las 24 hr. que las larvas permanecen en este cuarto, se revisa cada 30 minutos la temperatura y la humedad relativa, al finalizar este tiempo las larvas son transferidas a charolas de plástico donde se pone el doble del medio que fue utilizado en la primera etapa. Estas charolas son colocadas en unos estantes con ruedas, permaneciendo 4 horas más en el cuarto No. 1; pasado este lapso adicional los estantes son llevados al cuarto de segunda iniciación

#### 4.1.6 CUARTO DE SEGUNDA INICIACION

Temperatura ambiente	35 - 36 °C
Humedad relativa	60 - 70 %
Duración	12 a 16 horas

Al igual que en el cuarto anterior, se debe revisar la temperatura, la humedad relativa del medio ambiente, la temperatura del medio líquido en el algodón y se debe revolver el contenido de las charolas de plástico para liberar el exceso de calor y evitar una fermentación.

Al final de las 12 a 16 horas, las larvas con ya 40 hr. de desarrollo están listas para ser pasadas a otro departamento.

#### 4.1.7 AREA DE CRECIMIENTO

Temperatura ambiente	25 - 27 °C
Temperatura de la charola	37 °C
Duración	5.2 días ó 120 horas

El área de crecimiento está dividida en dos cuartos denominados - Pisos de Crianza.

##### 4.1.7.1 PISO DE CRIANZA No. 1

Este cuarto trabaja en cooperación con el de iniciación, puesto - que se debe saber con dos horas de anticipación cuando la larva - va a estar lista para ser trasladada, ya que se deben preparar - 29,94 Kg. (66 lb) del medio líquido en algodón. 1.816 kg. (4 lb)- de tiras de algodón son impregnadas con 28.390 lt. (7.5 gal) del- medio líquido por charola y esto es esparcido sobre la superficie - total de ésta a una profundidad de 3/4" , alcanzando una tempera- tura de 35 °C (95 °F) al finalizar la preparación. Es este el mo- mento en que se infestan con larvas de 40 horas.

Antes de que las larvas en charolas de plástico sean cambiadas a las de crianza, son lavadas con agua caliente y succionadas para- quitar el exceso de agua con que fueron limpiadas. La porción del succionador que es colocada sobre el algodón está cubierta con -- una malla para evitar que las larvas sean succionadas, aunado a - esto el instinto natural de enterrarse al ser molestadas aseguran que no halla pérdida de larvas.

Después del lavado y succionado, el algodón es saturado con el me dio líquido preparado, mezclándolos como si se amasara pan.

El contenido de las charolas de plástico es vaciado en las de crianza dejando aproximadamente un borde de 3 a 4 pulgadas de ancho alrededor de la tina que no se rocía con el algodón del cuarto de iniciación.

Durante las siguientes 16 horas es necesario mantener la temperatura adecuada de 36.6 °C (98 °F), dándose una alimentación suplementaria de una a dos medidas del medio líquido al finalizar dos turnos.

Las charolas son succionadas dos veces por cada turno de 8 horas restaurándolas con medio líquido preparado, mezclando y redistribuyendo las larvas que pasan del Grupo No. 1 al No. 5 con 8 horas de diferencia entre cada uno, durante las 40 horas que pasan en el Piso No. 1.

#### 4.1.7.2 PISO DE CRIANZA No. 2

El Grupo No. 5 es llevado al Piso de Crianza No. 2 donde permanece 16 horas hasta convertirse en Grupo No. 7.

En este piso se empieza a dejar una franja de aproximadamente 10 a 15 pulgadas de ancho en el centro de la charola donde el líquido succionado no es reemplazado con medio preparado como el resto del recipiente, sino saturado con agua, ya que para este tiempo las larvas empiezan a abandonar las charolas, emigrando del centro hacia la periferia, por lo cual, para ayudarlas, la franja central es aumentada en cada succión y alimentación.

Comenzando con la última mitad del Grupo No. 7, el número de larvas va disminuyendo cada hora, así que al completarse las 40 hr. en el Piso No. 2, solo las pequeñas o ninguna permanecerá en las

charolas. Estas últimas son lavadas y preparadas para recibir a otro grupo del Piso de Crianza No. 1.

Las larvas que van saliendo de las charolas caen en unos canales con agua, los cuales las transportan a un separador que mediante una vibración constante las separa del líquido en el que viajaban y son colectadas en grupos de 3 lt.; cuando 2 ó 3 grupos han sido juntados se colocan en unas charolas de plástico que contienen 8 lt. de aserrín de roble, que a su vez son instaladas en anaqueles con ruedas, que son colgados en un monorriel, que desemboca al -- cuarto de pupación.

#### 4.1.8 CUARTO DE PUPACION

Temperatura ambiente	25 - 26 °C
Humedad relativa	50 - 50 %
Duración	10 horas

Este cuarto está ajustado a un reloj de modo que desde la entrada a la salida de las charolas transcurran 10 horas, para que aproximadamente un 80% de las larvas haya pupado.

El aserrín es utilizado 3 veces, siendo desechado y quemado cuando adquiere una consistencia compacta.

Al terminar las 10 horas un agitador mecánico con fondo de malla de alambre separa al aserrín de las pupas y larvas que no llegaron a pupar, ya que el primero se filtra a través de la malla y las segundas son conducidas a una banda giratoria de 24 mt. de -- largo por 18 cm. de ancho que pasa por un túnel iluminado con luces fluorescentes, de tal forma que durante los 15 minutos del re corrido las larvas se arrastran hacia afuera de la banda al no so portar la intensidad de la luz, cayendo en receptores que son sa-

cados cada 30 minutos. Cuando de nuevo son agrupados 3 lt. de larvas son colocados en 8 lt. de aserrín y conducidos a un área especial de 4 horas localizada en el cuarto de 10 horas, para ser checados cada cuatro horas hasta obtener el máximo de pupación que es del 99%.

Cada 3 litros de pupa obtenidos son vertidos en charolas de retención de 58.5 por 0.45 por 8.0 por 0.5 cm. que tienen un fondo doble de malla de alambre de 1/8", cuidando de esparcir la pupa a todo lo largo y ancho de la misma. Cuando se han llenado 18 charolas son puestas en anaqueles con ruedas e introducidas al cuarto de retención de pupas o de maduración.

#### 4.1.9 CUARTO DE MADURACION

Temperatura ambiente	26 °C
Humedad relativa	60 - 70 %
Duración	5 1/2 días

Los anaqueles colocados en un monorriel efectúan un recorrido de cinco días y medio, tiempo necesario para que se lleve a cabo el desarrollo requerido para poder ser irradiadas en el cuarto de esterilización.

La pupa que no es sometida a la acción de la radioactividad y que llegará a Pie de Cría al cuarto de Colonia permanece en este lugar hasta completar seis días a una temperatura de 25 - 26 °C, y una humedad relativa del 70 al 80 %.

Para prepararla al traslado al cuarto de Colonia desde el turno anterior es lavada con agua caliente (sin utilizar jabón o detergentes), escurrida y sopleteada con aire frío para quitarles el

polvo, aserrín y humedad, de tal forma que cumplidos los 6 días sean transportadas, limpias y secas, al Cuarto de Colonia, cerrando así el ciclo de producción.

#### 4.2 ESTERILIZACION

La pupa de cinco días y medio de haber iniciado su fase de crisálida es llevada al cuarto de esterilización.

##### 4.2.1 CUARTO DE ESTERILIZACION

En ésta área no hay control de temperatura ni humedad por lo que exclusivamente se manejan las pupas que serán esterilizadas.

Estas son colocadas en cilindros especiales para irradiación después de haber sido succionadas al vacío para quitarles todo el polvo ó aserrín que hubiera quedado.

3.5 lt. de pupa por cilindro son sometidas a la acción radioactiva emitida por los Rayos Gamma que produce el Cesium 137 durante 1 minuto 47 segundos, recibiendo cerca de 6000 roentgens, cantidad suficiente para esterilizar tanto a hembras como machos sin dejarlas radioactivas ó causarles alguna malformación ó muerte.

## 5.0 PREPARACION PARA EL DISPERSADO

### 5.1 EMPAQUETADO

Las pupas irradiadas son empacadas en pequeñas cajas de cartón virgen donde emergen las moscas.

Cada caja de 18.5 cm. de largo, 14.5 cm. de ancho y 10.5 cm. de alto, tiene 462 perforaciones de 1 mm. de diámetro en la parte superior e inferior, 198 en el frente y parte posterior y ninguna en las caras laterales, cuya finalidad es la de permitir la entrada de aire al interior durante la caída, al ser dispersada desde el avión. El aumento de presión en las paredes laterales y parte interna provoca que la caja explote, liberando de 1500 a 2000 moscas aproximadamente.

Cada caja contiene dos recipientes, uno con miel cubierto con cascarrilla de arroz y otro con un algodón humedecido para que las moscas emergidas puedan beber y comer durante su permanencia en ellas.

Cabe aclarar que todos los elementos dispersados son biodegradables por lo que no provocan contaminación alguna.

### 5.2 ENFRIADO

Además del método tradicional de empacar la mosca en caja se hizo también por un método nuevo denominado "CHILLED FLY" que significa MOSCA ALETARGADA, para lo cual la pupa se trató de la siguiente manera:

La pupa 12 horas después de haber sido expuesta a la radioactividad se trasladó a la cámara de emergencia.

5.2.1. CAMARA DE EMERGENCIA (ESQUEMA 1)

Consiste en un cuarto de malla de 3 mts. de largo, 2.80 mts. de ancho y 2.25 mts. de alto, armado sobre un esqueleto de madera.

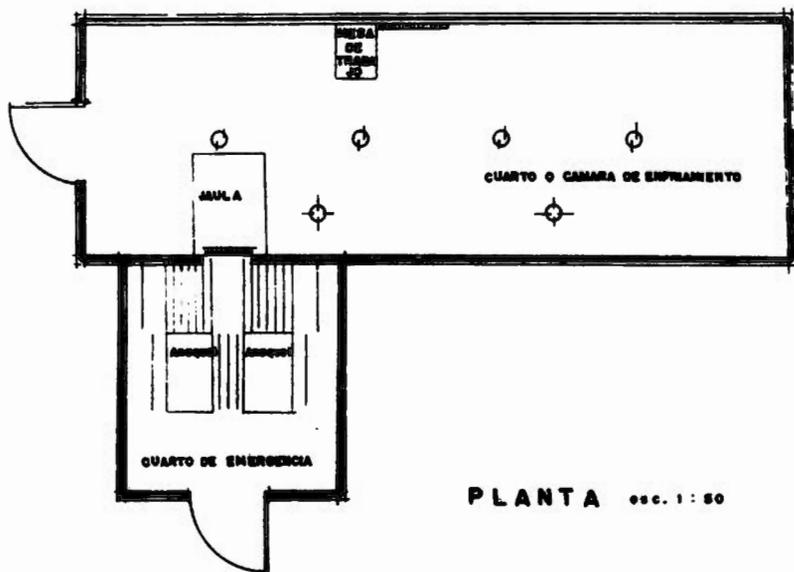
En su interior se colocan 2 anaqueles cada uno con 11 -- charolas conteniendo 2.6 lts. de pupa cada una, dando un promedio de 25,000 pupas.

Estas comienzan a emerger 12 horas después de haber sido colocadas en el interior de la cámara, la cual permanece en obscuridad gracias a una cortina de lona ahulada -- colocada a su alrededor.

Unas cortinas de malla, paralelas entre sí, de 90 cm. de ancho y 2.10 mts. de largo previamente instaladas sirven de área de descanso para las moscas emergidas, durante un lapso de 1 a 2 hrs., tiempo en el que las alas humedecidas y flácidas de los insectos acabadas de salir del capullo, se secan y quedan firmes para permitirles vo--llar y desplazarse de este sitio a otro adyacente, comunicados por una ventana dispuesta horizontalmente de -- 1.10 cm. de largo y 8.5 cm. de ancho a 80 cm. del piso, atraídas por una fuente de luz fluorescente constituida de 2 cilindros de 39 watts cada uno y colocada enfrente de la ventanilla en el interior de la cámara de enfriamiento.

De esta forma se hace una selección de moscas aptas para el vuelo ya que únicamente se dispersa aquella que es ca-- paz de volar de una cámara a otra, desechando la que no consigue realizarlo.

# ESQUEMA N° 1



PLANTA esc. 1 : 50

## S I M B O L O S I A

-  LAMPARAS
-  INYECTOR
-  VENTANILLA
-  CORTINA
-  EXTRACTOR

5.2.2 CAMARA DE ENFRIAMIENTO (ESQUEMA 1)

Temperatura ambiente	4 - 5 °C (35-38 °F)
Humedad relativa	58 - 82 %
Tiempo de aletargado	12 a 24 horas
Duración en la cámara	48 a 72 horas

Construida con material laminado, especial para refrigeración, mide 8.96 mt. de largo, 2.85 mt. de ancho y 2.28 mt. de alto. Posee tres inyectores colocados en el techo de la misma por donde se introduce el aire frío, un termostato para regular la temperatura y un termómetro para medirla, así como un higrotermógrafo y un extractor de aire en la parte posterior de la cámara para equilibrar la entrada y salida del aire.

La mosca atraída por la luz fluorescente vuela del cuarto oscuro de emergencia a la cámara fría a través de la ventana localizada en esta última, llegando a una jaula construida de acero y tela de alambre de 1.32 cms. de frente, 94 cms. de fondo y 1.80 mts. de altura. En el fondo de la misma se encuentran unas charolas de lámina de 95 cms. de largo y 75 cms. de ancho que sirven para recolectar a las moscas que por el efecto de la baja temperatura van quedando aletargadas. (Esquema 1, 2)

Esta letargia de las moscas es un proceso normal como en la mayoría de los insectos que son sometidos a una temperatura inferior a su óptima de vida, provocándoles un --

efecto de somnolencia e inmovilidad debido a una depresión del sistema nervioso y por lo tanto inactivación del sistema músculo esquelético, sin provocarles ningún efecto nocivo siempre y cuando la temperatura no sea de congelación o exceda un tiempo promedio de 8 a 10 días en cuyo caso provocaría graves daños e incluso la muerte del díptero. Pasados 2 ó 3 días en ésta cámara, las moscas son colocadas en unos cilindros de malla de 41.5 cms. de largo y 12.5 cms. de diámetro, con una capacidad de 49,000-moscas aproximadamente, utilizando para esto un cucharón y embudo de lámina.

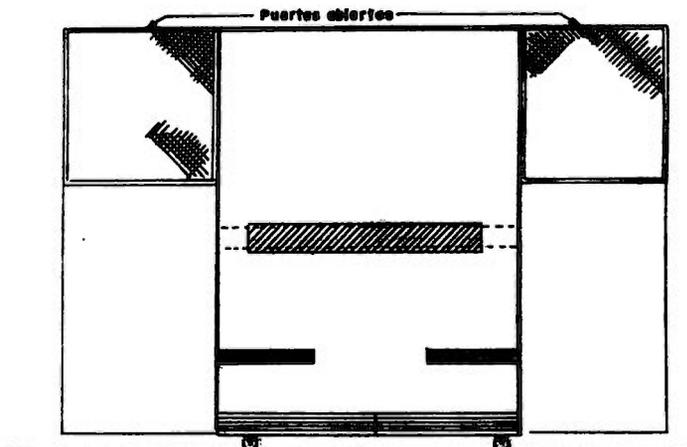
Durante cada una de las dispersiones, 10 de estos cilindros fueron colocados en un refrigerador portátil cubiertos con bolsas de hielo y transportadas al avión, que sobre voló la zona donde se liberó mosca estéril.

La mosca aún bajo el efecto de la baja temperatura es soltada a 450-500 mt. de altura; la letargia se va perdiendo durante la caída de la mosca por el efecto de la fricción del aire y la temperatura ambiente, alcanzando su temperatura óptima y alzando el vuelo antes de tocar tierra.

En caso de no suceder esto, por el peso tan ligero del díptero, llega al piso casi sin velocidad, tocando éste suavemente para que en pocos minutos se recupere y empiece a volar.

## ESQUEMA N° 2

### JAUJA DE COLECCION PARA MOSCA ALETARGADA



-  TELA DE MOSQUITERO
-  CHAROLAS
-  ACERO
-  LAMPARA
-  VENTARILLA

## 6.0 DISPERSION DE MOSCAS ESTERILIZADAS

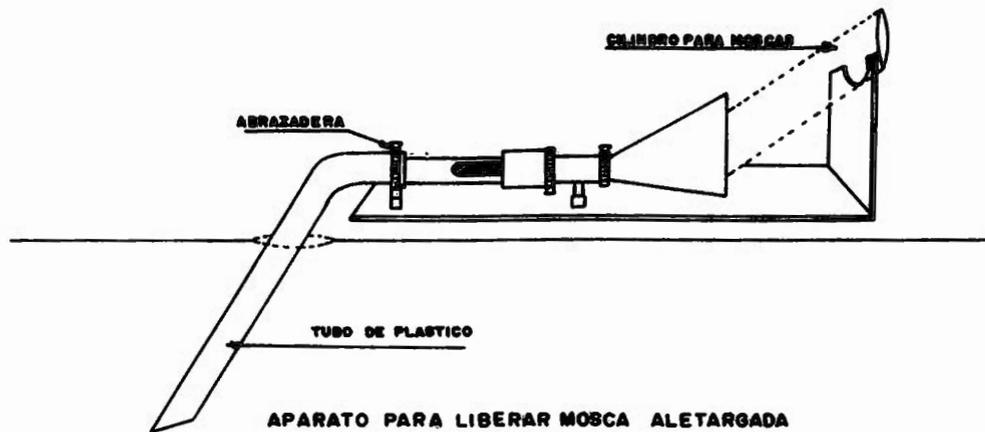
Durante las experiencias que se realizaron en este estudio las dispersiones se llevaron a cabo mediante:

### 6.0.1 DISPERSION AEREA

Se utilizó una avioneta monomotor CESSNA 206, matrícula N° 734 VK. adaptada para la prueba de Mosca Enfriada con un aparato diseñado especialmente para dispersar a la mosca aletargada, el cual consta de un embudo de 17.5 cm. de largo con un diámetro superior de 21 cm. y uno inferior de 4.5 cm. soldado a un tubo de acero de 30 cm. de largo, que a su vez se une por medio de una abrazadera a otro tubo pero ahora de plástico de 50 cm. de largo con un diámetro de 5 cm. que desemboca en la parte exterior del avión, todo montado en una base de acero inoxidable de 60 cm. de largo por 18.5 cm. de ancho. (ESQUEMA 3)

El tubo metálico tiene un orificio rectangular de 18 cm. de largo por 2.5 cm. de ancho que en conjunto con un tubo de diámetro ligeramente mayor y de 10 cm. de largo forman el sistema regulador para la salida de moscas, ya que al recorrerlo sobre el ojillo anterior provoca un aumento o disminución del vacío dentro del tubo. El cilindro con las moscas enfriadas se conecta al embudo del aparato, el regulador de salida de dípteros se recorre hacia adelante evitando la entrada de aire al quedar cubierto el orificio, y por el aumento en el vacío que se forma en el interior las moscas son succionadas al exterior, la cantidad de mosca que va saliendo es también controlada al cubrir o descubrir la abertura mencionada.

**ESQUEMA No. 3**



#### 6.0.2 DISPERSION TERRESTRE

Esta tuvo que ser empleada durante las dos últimas dispersiones - por defectos mecánicos en el avión, siguiendo las rutas terrestres del trapeo de cada una de las zonas y liberando las moscas desde las camionetas Pick up.

Para la mosca aletargada se iba liberando la misma, en forma continua una vez arribado a la zona de dispersión.

Para la mosca en caja se fueron arrojando del vehículo cajas a lo largo de las rutas de trapeo a ambos lados de la camioneta, ---- abriendo previamente las cajas y a razón de una caja cada 500 mt. (0.40 millas) es decir 4 cajas por Km.

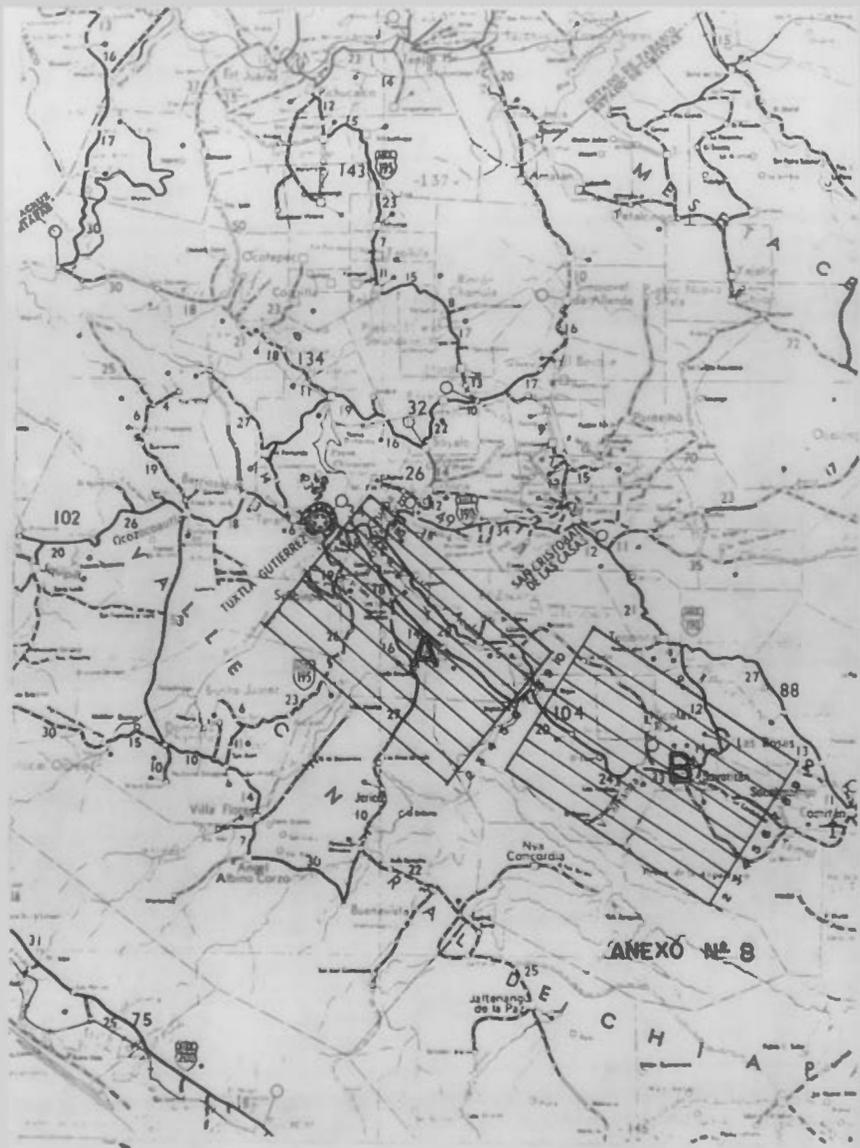
#### 6.1 METODO DE DISPERSION

Tanto para la mosca en caja como para la aletargada se empleó la técnica de parrilla, en la cual el avión vuela sobre las zonas usando coordenadas establecidas para determinar sus líneas de recorrido.

Las dimensiones de las áreas escogidas fueron de 30.2 por 40.2 Km. (20 por 25 millas), formando las parrillas de vuelo 10 líneas de 40.2 Km. (25 millas) de largo separadas entre sí 3.2 Km. (2 millas) las cuales quedaron agrupadas en 5 líneas pares y 5 nones. (ANEXO 8). Por cada dispersión el avión voló 5 líneas con 6.4 Km. (4 millas) entre cada una comenzando con las pares siguiendo con las nones y así sucesivamente se rotaron hasta que culminó la prueba.

#### 6.2 HORAS DE DISPERSION

Se eligieron las primeras horas de la mañana puesto que es el momento en que las moscas tienen su máxima actividad. (75)



Realizándose de las 7:00 a las 10:00 am., con la alternativa de las 8:00 a las 11:00 am., que fué utilizada cuando por alguna circunstancia no se logró salir a primera hora.

De las 3 horas de vuelo del avión dos son ocupadas para las dispersiones de 50 minutos para cada una de las zonas y una llamada de tiempo muerto que corresponde al espacio entre el despegue y la llegada a las zonas y el regreso de ellas al aeropuerto.

## 6.3 VOLUMEN DE DISPERSION

### 6.3.1 MOSCA ENFRIADA

Por cada vuelo de dispersión de 50 minutos de duración se liberaron en forma continua 490,000 moscas contenidas en 10 cilindros, a razón de dos de ellos por línea recorrida en el lapso de 10 minutos es decir 5 min. por cilindro, habiéndose liberado un total de 4,410,000 moscas después de nueve dispersiones al finalizar la prueba; de las cuales 980,000 se soltaron por tierra en dos viajes de recorrido.

### 6.3.2 MOSCA EN CAJA

Por cada viaje de dispersión de 50 min. de duración fueron liberadas 375,000 moscas, a razón de 50 cajas por línea de 40.2 Ka. (25 millas), en un lapso de 10 min., esto es una caja de 1500 moscas estériles cada 12 segundos y, puesto que por vuelo se recorrían 5 líneas, el número de cajas dispersadas por viaje fué de 250, sumando un total de 3,375,000 moscas liberadas después de 9 dispersiones al finalizar la prueba, de las cuales 750,000 fueron soltadas por tierra.

### 6.3.3 OBSERVACIONES

A partir de la 4ª dispersión se notó que el fuselaje del avión aparecía manchado de moscas, hecho que se atribuyó a que como la mosca aletargada fue liberada en la parte media del mismo, al parecer el aire estrellaba a las moscas contra el fuselaje, causando desde luego, la muerte de un buen porcentaje de dípteros.

Como el tubo de salida para las moscas enfriadas (ESQUEMA 3) presentaba una curva, la fuerte succión al momento de ser liberadas provocó que muchas de ellas chocaran en la misma, concluyendo que este factor también alteró la dispersión al provocarle daño a muchas de ellas que probablemente murieron antes de salir al exterior.

### 6.4 ZONAS DE DISPERSION

Corresponden a las Zonas de trampeo.

La Zona A. Localizada en el municipio de Suchiapa, se destinó como el área de prueba, dispersándose mosca aletargada.

La Zona B. Localizada en el municipio de Venustiano Carranza, se utilizó como zona testigo, dispersándose en ella mosca en caja.

### 6.5 DIAS DE DISPERSION

Se destinaron los miércoles para líneas nones, con el jueves como día alterno y los sábados para las pares, con el domingo como día alterno, como se señala en la tabla 6.1.

TABLA 6.1

## D I A S D E D I S P E R S I O N

<u>DISPERSION</u>	<u>DIA</u>	<u>FECHA</u>	<u>LINRA</u>	<u>CILINDROS DISPERSADOS</u>	<u>Tt. MOSCA LIBERADA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>	<u>CAJAS DISPERSADAS</u>	<u>Tt. MOSCA/ LIBERADA</u>
1º	DUMINGO	16/Nov./80	PAR	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
2º	JUEVES	20/Nov./80	NON	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
3º	SABADO	22/Nov./80	PAR	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
4º	MIERCOLES	26/Nov./80	NON	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
5º	SABADO	29/Nov./80	PAR	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
6º	MIERCOLES	3/Dic./80	NON	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
7º	SABADO	6/Dic./80	PAR	10	490,000	POR AIRE	250	375,000
8º	MIERCOLES	10/Dic./80	---	10	490,000	POR TIERRA	250	375,000
9º	SABADO	13/Dic./80	---	10	490,000	POR TIERRA	250	375,000
Tt. 9				90	4,410,000		2,250	3,375,000

## 6.6 TIEMPO DE DISPERSION

Abarc6 9 dispersiones, desde el 16 de Noviembre en que se realiz6 la primera al 13 de Diciembre de 1980, en que se - llev6 a cabo la 6ltima, en un lapso de aproximadamente 4 - semanas.

## 6.7 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

Estas se realizaron tanto para la mosca en caja como la mosca enfrizada, antes de cada dispersi6n (prevuelo) y despu6s de las mismas (postvuelo), comenzando a realizarse a partir de la segunda dispersi6n.

### 6.7.1 MOSCA ALETARGADA

#### 1. Longevidad al 50% con alimento y agua.

La prueba determina el tiempo de vida que se espera de la mosca dispersada, factor que se manifest6 en el trampeo de cada zona. A grandes rasgos el procedimiento a seguir es tomar al azar dos muestras de 12 hembras y 12 machos del conjunto escogido para la dispersi6n y colocarlos en jaulas especiales con alimento y agua determinando el tiempo de vida de los d6pteros.

### 6.7.2 MOSCAS EN CAJA

Se toman al azar 5 cajas antes y 5 despu6s de cada vuelo de dispersi6n, se liberan las moscas y se aplican las siguientes pruebas:

#### 1. EMERGENCIA

Se hace un conteo de el número de pupas vacías que corresponde a la cantidad de mosca emergida por caja.

#### 2. NO EMERGENCIA

Se cuentan las pupas en las que no salió la mosca.

#### 3. POST-EMERGENCIA

Las pupas no emergidas se colocan en jaulas especiales y se determina el tiempo y la cantidad de mosca que emerge después del tiempo normal para la mayoría de las moscas.

#### 4. MORTALIDAD

Se cuentan el número de moscas muertas por caja.

Estas pruebas de calidad para determinar las características de las moscas dispersadas también fue un factor importante para las determinaciones en el trampeo.

### 7.0 LECTURA DE DATOS

Para las dos zonas, la colecta de dípteros se realizó cada segundo día, es decir la cantidad de muestras obtenidas correspondía a 48 horas de captura por la trampa.

#### 7.1 ACTIVIDADES REALIZADAS PARA EFECTUAR EL TRAMPEO

I. Se preparaba todo el equipo desde el día anterior y por la mañana del día escogido cuando no fue posible hacerlo -- previamente, ya que la salida se hacía lo más temprano de la Planta Productora de Moscas realizándose entre las 8:00 y -- 9:00 am.

**Material:**

- A. Dos trampas tipo Alvarez de repuesto
- B. Dos trampas tipo WOT de repuesto
- C. Bolsitas de papel estrasa para la recolección de moscas:
  - a) Zona A. - mínimo 20
  - b) Zona B. - mínimo 14
- D. Insecticida en aerosol
- E. Atrayente químico (Sworalure -2)
  - a) T. WOT. - dos frasquitos
  - b) T. Al. - dos vasitos con SWASS
- F. 5 mechas de algodón
- G. Cordón de nylon ó algodón, sujetadores, destrenzadores y goma.
- H. Bolsas de plástico para desechar las mechas usadas y cajas de cartón para los recipientes con SWASS.
- I. Etiquetas numeradas para las trampas y calcomanías de la Comisión.
- J. Caja de herramientas

Como el trapeo se realizaba en conjunto con la inspección de corrales para determinar las masas de huevos en los borregos infestados, dentro del material además se llevaba:

- a. Un estuche de disección
- b. Un paquete de cajas de Petri
- c. Papel de estrasa en círculos del tamaño de las cajas de Petri.

- d. Un frasco con cloroformo y algodón
- e. 10 bolsitas de matagusanos 4072
- f. Un bote de agua y alimento suficiente para alimentar a 21 borregos.

## II. PREPARATIVOS

- A. Se cargaba el equipo en las camionetas
- B. Se llenaba el tanque de gasolina de las Pick ups
- C. Se revisaba el aceite, agua, presión de llantas y el estado general de los vehículos.

- III. Se tomaba la lectura de la altitud de la Planta antes de salir y al regresar, lo mismo que la hora y el kilometraje, fechando y registrando estos datos.

## IV. COLECCION DE DIPTEROS

- A. Moscas muertas y moribundas.

Se colocaban a todas las moscas y demás insectos existentes en cada trampa en bolsitas de papel de 21 cms. de largo por 8 cms. de ancho y una abertura máxima de 4-5 cms., fabricadas con papel de estrasa, anotando los siguientes datos:

- a. No. de la trampa
- b. Zona de colecta
- c. Fecha de colecta

- e. Observaciones (condiciones de la trampa, estado del tiempo, temperatura en el caso de existir termómetro, etc.)
- f. Condiciones del atrayente.

**B. Moscas, dípteros o insectos vivos.**

- a. Para la T. WOT. Se rociaba con un insecticida, haciéndose la colecta cuando los insectos habían perecido pocos minutos después.
- b. Para la T. Al. Por estar cebada con el atrayente químico + insecticida únicamente se recolectaron - las moscas muertas. En el caso de los insectos vivos, no fueron rociados con insecticida ni colectados.

**7.2 RECOLECCION DE DIPTEROS**

La recolección de datos se realizó cada segundo día en cada una de las zonas de trabajo, siendo los días marcados para la colecta:

Zona A. Lunes, miércoles y viernes.

Zona B. Martes, jueves y sábado.

**7.2.1 REVISION DE TRAMPAS**

**7.2.1.1 Trampas orientadas por el viento.**

Al llegar a la trampa se observaba si existían moscas, en el caso de encontrarlas vivas, se desprendía la cajita que contiene la botella con el Swormlure - 2 y se rociaban con

el insecticida. A falta de éste, los insectos se aniquilaron colocando la entrada de la trampa a unos 5 cm. del escape del automóvil, de tal forma que al acelerar el vehículo el aumento de monóxido de carbono y la alta temperatura las mataba.

Una vez seguros de que no quedaba ningún insecto con vida se -- desprendía el cono de malla y las aletas metálicas quedando abierta la trampa. Las moscas se recolectaban en una bolsita de papel (una independiente para cada trampa), se revisaba el interior de la trampa para asegurarse de no dejar ninguna; se rearmaba la misma, anotando los datos en cada bolsita, y se continuaba el recorrido.

#### 7.2.1.2 Trampas Alvarez

En el caso de estas trampas, se desprendía el recipiente colector de dípteros, vaciando su contenido en las bolsitas de colecta, revisando el recipiente del cebo puesto que muchas moscas muertas fueron localizadas en este sitio. En el caso en que se encontraron vivas no se rociaron con insecticida ni se colectaron. Se rearmaba la trampa y se proseguía la inspección.

Durante cada trapeo en ambos tipos se revisaba el estado de -- las mismas, las condiciones del atrayente, etc., anotando cualquier anomalía o cambiando alguna de las partes no funcionales.

**INSECTICIDA. Baygon (Bayer) 450 ml. de acción prolongada**

Reg. No. 88756 S.S.A. lote No. 1/80.

Cada 100 ml. contiene:

Acetato de 2,2,2 -tricloro 1 (3,4 diclorofenil) , etanol 1.5 %

D.V.D.P. 0.35%

Perfume	0.03¢
Epiclorhidrina	0.07¢
Cloruro de metileno	19.40¢
Kerosina	11.38¢
Propano/Butano	<u>67.27¢</u>
	100.00¢

ANTIDOTO: ATROPINA.

### 7.2.2 MANTENIMIENTO DEL TRAMPEO

- A. La botella de Swormlure -2 se llenó cuando el líquido estaba a la mitad de la misma y se reemplazó a la vez la mecha de algodón por una nueva. Las mechas usadas se colocaron en bolsas de plástico y se regresaron a la Planta donde fueron destruidas, ya que no deben de ser desechadas en los sitios de trampeo.
- B. El recipiente con el cebo se cambió a juicio del M.V.Z. Alvarez como se muestra en el punto 3.2.  
Los recipientes se regresaron a la Planta en las cajas de cartón utilizadas para el transporte del cebo,
- C. Las trampas dañadas y robadas fueron sustituidas por otras, llevándose las afectadas a la Planta donde fueron reparadas.

### 7.2.3 INSTRUMENTOS CLIMATOLÓGICOS

Se utilizaron termómetros de máxima y mínima localizados en:

ZONA A

1. Lomas de San Rafael
2. Rancho El Horizonte
3. Antes de Francisco Sarabia
4. Rancho Santa Isabel

5. Francisco Nuriuld
6. San Isidro

ZONA B

1. Rancho Piedra Pintada
2. Rio Blanco
3. Rancho Los Altos
4. Rancho La Candelaria

Las lecturas fueron tomadas los días de colecta de dípteros para cada zona, es decir cada segundo día, bajándose los indicados de temperatura después de la anotación de los datos.

7.2.4 DURACION DEL TRAMPEO

El tiempo total de colecta fueron 32 días siendo:

- ZONA A. 17 días, a partir del 12 de Noviembre al 19 de Diciembre de 1980, abarcando 38 días de prueba.
- ZONA B. 15 días, a partir del 18 de Noviembre al 20 de Diciembre de 1980, abarcando 33 días de prueba.

CORRALES MONITORES

Fueron instalados en ambas zonas, con el fin de tener información referente a la esterilidad y fertilidad, para esto se recolectaron las masas ovipositadas en las heridas practicadas e infectadas artificialmente en ellos.

Según la cantidad y características de éstas se determinaba la efectividad de la dispersión y la actividad de las moscas liberadas para cumplir su función.

Los borregos se colocaron de preferencia en número de dos por corral debido a que:

1. La presencia de un compañero tranquilizaba a los animales, hecho más notorio en esta especie, en la que el instinto gregario es tan marcado.
2. Permitía herir a uno de ellos dejando sanar la herida del otro.

### 7.3.1 LOCALIZACION (ANEXO 9)

TABLA 7,1

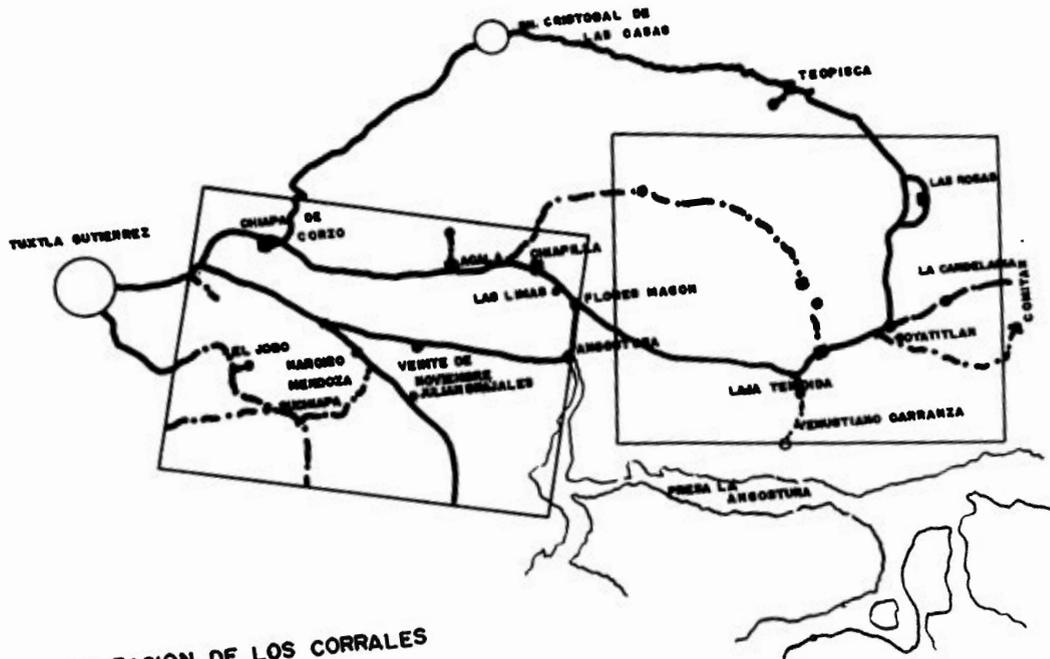
ZONA A

No. CORRAL	LOCALIZACION	FECHA DE INSTALACION	No. DE BORREGOS
1	Finca Las Limas (América Libre)	21/Oct/80	2
2	20 de Noviembre	21/Oct/80	2
3	Julián Grajales	21/Oct/80	2
4	Suchiapa	21/Oct/80	2
5	Rancho El Paraíso (Francisco Sarabia)	24/Nov/80	1
6	Rancho Las Cruces (antes del 20 de Noviembre)	24/Nov/80	<u>1</u> 10

TABLA 7,2

ZONA B

No. CORRAL	LOCALIZACION	FECHA DE INSTALACION	No. DE BORREGOS
1	Rancho Piedra Pintada	10/Nov/80	2
2	Rancho Río Blanco	8/Nov/80	2
3	Rancho Los Altos	Ya instalado anteriormente	2



LOCALIZACION DE LOS CORRALES MONITORES

Anexo No.9

No. CORRAL	LOCALIZACION	FECHA DE INSTALACION	No. DE BORREGOS
4	La Candelaria	Ya instalado anteriormente	2
5	Arroyo Seco	24/Nov/80	<u>1</u> 9

### 7.3.2 MANTENIMIENTO DE LOS BORREGOS

Diariamente se les cambió el agua y el alimento concentrado, -- completándolo con hierba y pasto de la región.

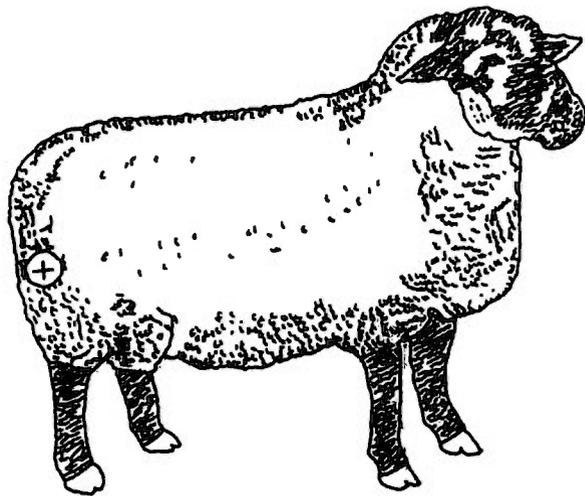
El concentrado en forma de pellets y el agua fueron suministrados de tal forma que pudieran ser consumidos a libertad. De vez en cuando también se cortaban ramas de huamuchil, mezquite, huizache, ó pasto y se les dejaba como suplemento, ó bien cuando no hubo concentrado a disposición.

### 7.3.3 HERIDAS EN LOS BORREGOS

Estas fueron realizadas los lunes de cada semana, rasurando un círculo en la zona femoral externa, con un diámetro de aproximadamente 10 cm., en cuyo centro, utilizando un bisturí se hicieron dos incisiones en forma de cruz, de 5 a 6 cm. de longitud -- cada una, abarcando piel y tejido subcutáneo, hasta la superficie del músculo, de tal forma que sangrara la herida. (ANEXO 10)

Para simular una miasis natural, las heridas se infestaron con un promedio de 15 a 20 larvas recién eclosionadas, producidas -- en la Planta de Moscas, con el fin de atraer a las moscas del -- GBG., que se localizaran en el área, y ovipositaran en ellas.

Las larvas se mataron al cuarto día (cada jueves), aplicando un algodón bien impregnado con cloroformo extrayendo la mayor can



LOCALIZACION DE LA HERIDA

Anexo No. 10

tividad de ellas al finalizar la operación para permitir la curación más rápida de las heridas.

#### 7.3.4 MASAS DE HUEVOS

##### A. RECORRIDOS DE INSPECCION

Se realizaron diariamente a partir del 21/Oct/80 para la Zona A y del 8/Nov/80 para la Zona B, inspeccionando y limpiando las heridas. Dándose por terminado el 19/Dic/80 para la Zona de Prueba y el 20/Dic/80 para la Zona de Control.

##### B. RECOLECCION DE MASAS

Las masas de huevos localizadas, fueron desprendidas de las heridas y colocadas en cajas de Petri, en cuyo interior se había dispuesto un disco de papel toalla previamente humedecido. Tanto la humedad como la oxigenación son vitales para la conservación de los huevos, la segunda se lograba poniendo un papel doblado a manera de cuña que evitaba el cierre a presión de la caja.

Cada caja de Petri, exclusiva para una sola masa de huevos fue identificada anotando en ella la fecha, hora, lugar y observaciones de la colecta, llevándose a la Planta para su identificación, cuidando de transportarla en un lugar fresco y a la sombra.

#### 7.3.5 IDENTIFICACION

Se hizo observando la masa de huevos a través del microscopio estereoscópico y las observaciones anotadas durante la colecta para diferenciar masas de C: hominivorax de C: macellaria en base a las siguientes características:

A. Cochliomyia hominivorax

1. La oviposición siempre se lleva a cabo en animales vivos de sangre caliente.
2. Los huevos son depositados en los bordes de la herida, - nunca en las regiones externas.
3. Su coloración es cremosa.
4. Su disposición es ordenada longitudinalmente, dando la - apariencia de tejado y unidos entre sí por un compuesto gomoso que los fija fuertemente.
5. La sutura longitudinal del huevo es completa, desde el micropilo hasta el polo opuesto.

B. Cochliomyia macellaria

1. Ya que su alimentación es a base de carne putrefacta, la oviposición se puede llevar a cabo tanto en animales vivos como muertos.
2. En el caso de ser en un animal vivo, los huevos son depositados en los extremos de las heridas, donde los --- productos de desecho del GBS., han necrosado el tejido, acondicionando el medio apropiado para su desarrollo - larvario; carne descompuesta.
3. Su coloración es amarillenta.
4. La disposición de los huevos en la masa es desordenada, - siempre en montón, debido probablemente a que el compues to gomoso que los une es muy débil.
5. La sutura longitudinal es incompleta.

### 7.3.6 INCUBACION

Después de que la masa de huevos era identificada como del - GBG., se dejaba incubar a una temperatura de 25 a 27 °C en un ambiente seco y aislado de la luz del sol, revisando constante mente la humedad en el interior de la caja y cuidando de que - no quedara cerrada a presión.

Aunque el tiempo de incubación normal es de 12 a 24 hr. no se determinaba la esterilidad ó fertilidad de la muestra sino a las 48 hr., dando 12 hr. como margen de seguridad.

## 8.0 INTERPRETACION DE DATOS

La identificación de moscas se efectuó diariamente desde los primeros días de captura, las bolsas de recolección eran llevadas al laboratorio, donde en forma individual fueron clasificados y contados los insectos que contenían, utilizando para este fin:

1. Una lupa con fuente de luz.
2. Un microscopio estereoscópico.
3. Un microscopio óptico.

### A. PROCEDIMIENTO

El contenido de cada bolsa era vertido en un recipiente que colocado frente a la fuente de luz de la lupa permitía observar así los insectos a través del lente de aumento diferenciando:

- a. Moscas del Gusano Barrenador de otros dípteros, principalmente de:
  1. C. macellaria
  2. Lucilia (Phaenicia)
  3. Sarcófaga
  4. Especies sin identificar
- b. El sexo de las moscas del Gusano Barrenador

En caso de existir alguna duda, el díptero era observado en el microscopio estereoscópico y de ser necesario a través del óptico para esclarecer las diferencias y disipar las dudas.

Los datos obtenidos fueron anotados en los cuadros de captura - puntos 9.1.1 y 9.2.1 , así como las características principales de ésta.

## 8.1 CLASIFICACION

### 8.1.1 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DIFERENCIALES ENTRE ADULTOS DEL GUSANO BARRENADOR C. hominivorax DE OTROS DIPTEROS. (3)

CUADRO 8.1

ESPECIE	COLOR	BANDAS EN EL DORSO DEL TORAX	REGION FRONTAL DE LA CABEZA
C. <u>hominivorax</u>	Azul metálico	3 de color negro con la medial más corta y delgada	La hembra presenta un punto rojizo en la parte posterior
C. <u>macellaria</u>	Verde metálico	3 de color negro de igual tamaño y grosor	Sin punto rojizo
<u>Sarcófaga</u>	Café claro con líneas blancas	3 de color nacarado, con la medial más larga hacia la porción posterior	-----
<u>Lucilia</u> (Phenicia)	Verde brillante	No las presenta	-----

Los aspectos diferenciales de Sarcófaga y Lucilia son tan marcados que no hay posibilidad de confundirlas, sin embargo C. hominivorax y C. macellaria presentan características tan similares que generalmente no son distinguidas fácilmente, por lo que se hace necesario una descripción más profunda de ambas especies.

Los demás insectos que no presentaron los caracteres antes mencionados fueron agrupados en un grupo denominado Otros Dípteros (O.D) ó bien Sin Especificar (S.E.).

8.1.2 MORFOLOGIA Y ASPECTOS DIFERENCIALES ENTRE C. hominivorax y  
C. macellaria (3,22)

Ya que en la naturaleza estos dos dípteros poseen características similares, es conveniente hacer mención de sus variantes. (28,58)  
Las variaciones usuales en el color de los especímenes están en - la escama basicostal (abajo de las alas), el occipucio (región - dorsal posterior de la cabeza), el esclerito subcostal (parte endurecida del cuerpo, aplanada y limitada por suturas ó áreas membranosas) y las patas.

La coloración de Callitroga americana (Cushing & Patton) ó ---  
Cochliomyia hominivorax (Coquerel), depende en parte de las condiciones ecológicas.

Las especies tropicales son frecuentemente más pequeñas, brillantes, de color azul metálico, con las patas tendiendo a café obscuro y las alas café claro. Algunas investigaciones indican que la intensidad del color de las patas puede ser debido a la temperatura. (3,58)

C. macellaria, presenta un color verde metálico con negro, pero es confundida frecuentemente. La escama basicostal en C. hominivorax no es amarillenta ó café claro sino de color obscuro. El aparato genital de los machos es similar en ambas especies.

C. hominivorax tiene el tórax y la banda medial dorsal más reducidos. El color de las patas es negro ó café obscuro, mientras que en C. macellaria las patas van desde café anaranjado a café obscuro.

La duración en el ciclo de vida es igual, pero el tipo de alimentación en el estado larvario difiere totalmente, puesto que C. na-

cellaria se desarrolla en carne putrefacta, mientras que C. hominivorax se alimenta de tejido vivo.

El periodo larvario es similar y consta de tres etapas, aunque en Cochliomyia macellaria es más rápido, además Cochliomyia hominivorax tiene espinas de mayor tamaño (20 micras) y más pigmentadas. En el segundo estadio larvario C. hominivorax, presenta un círculo completo de espinas en el margen posterior del onceavo segmento y en el décimo las espinas se localizan en el dorso. C. macellaria no tiene espinas en el margen posterior de estos segmentos excepto en la superficie central.

Los tubos traqueales de C. macellaria salen de los espiráculos -- posteriores de color obscuro y en 7 ó 9 ramas.

Al culminar la segunda etapa de larvas, las espinas de C. hominivorax alcanzan un tamaño aproximado de 5,5 micras de largo y son más oscuras, tendiendo a negro. C. macellaria las presenta de color más claro y pequeñas (20 micras), y los espiráculos anteriores tienen de 9 a 11 ramas.

Durante la tercera etapa de C. hominivorax los troncos traqueales son pigmentados, el margen posterior del onceavo segmento tiene una banda completa de espinas y todas miden 130 micras de largo, el espiráculo anterior a menudo tiene 7 ó 9 ramas largas y separadas.

Los caracteres de estas dos especies en el estadio de pupa son difíciles de diferenciar en el laboratorio. En la crianza masiva para el control biológico, no existe ningún método para separarlas (3,22). Sin embargo a pequeña escala las pupas de C. hominivorax son más grandes y tienen forma de barril; además se localizan a -

mayor profundidad en el suelo, mientras que las de C. macellaria son de menor tamaño y se encuentran a menor profundidad en el --- suelo.

Las hembras grávidas de C. hominivorax depositan sus huevos --- en los bordes de las heridas de los animales vivos de sangre ca-  
liente, siguiendo una disposición ordenada, de color crema, forma  
aplanada y tienen un borde que se extiende desde el micrópilo has-  
ta el polo opuesto. Aunque el período de incubación y el número  
de huevecillos son similares C. macellaria los deposita en grupos  
irregulares, fuera de la herida generalmente en los extremos so-  
bre el pelo ó la lana del animal, son menos cementados, de color-  
menos cremoso y sobre carne putrefacta ó animales muertos, presen-  
tando incompleta la sutura longitudinal.(3,22)

### 8.1.3 RESUMEN DE LOS PRINCIPALES ASPECTOS PRACTICOS PARA DIFEREN- CIAR C. hominivorax de C. macellaria.

#### A. Cochliomyia hominivorax

1. La coloración es azul metálica.
2. Observando el dorso del tórax se distinguen 3 bandas de -  
color negro, de las cuales la central es más corta en la  
porción anterior y más delgada.
3. En el abdomen no hay una pubescencia (pelillos) blanca.
4. La escama basicostal es negruzca ó café obscura.
5. En la parte posterior de la cabeza de la hembra se obser-  
va un punto de color rojizo.
6. En la porción frontal de la cabeza, en el surco que divi-  
de a los ojos se localizan unos pelillos que se entrecru-  
zan entre sí.

B. Cochliomyia macellaria

1. La coloración es verde metálica.
2. Las tres bandas localizadas en el tórax del tórax son de igual tamaño y grosor.
3. En el abdomen se encuentran unos pelillos (pubescencia-blanca).
4. La escama basicostal es de color café claro.
5. No existe un punto rojizo en la parte posterior de la cabeza de la hembra.
6. Los pelillos en la parte frontal de la cara en el surco de los ojos no se entrecruzan.

8.2 DIFERENCIACION DE HEMBRAS Y MACHOS DE C. hominivorax. (3,22)

La principal característica tomada para el sexado se localiza en los ojos de las moscas, siendo tan marcada que no se hace necesario considerar otra, para distinguir el sexo de las moscas, con la ventaja de poder ser observada a simple vista.

En la hembra los ojos se encuentran perfectamente separados entre sí por un surco frontal, a diferencia del macho que los tiene unidos en la región central de la cara, siendo el surco de los ojos una simple línea.

Otro factor que puede ser tomado en cuenta, pero que no siempre es factible, es el punto rojizo en la parte posterior de la cabeza de las hembras, sin embargo muchas veces no es posible distinguirlo ó bien llega a aparecer en el macho.

Cuando por alguna circunstancia la cabeza del díptero se desprende, ya sea durante el trapeo ó en el manejo de las mismas, la --

identificación del sexo en estos insectos decapitados se hace observando los órganos genitales.

En la hembra el orificio genital es más pequeño que el del macho y se localiza en la parte final del abdomen a diferencia del macho que lo tiene más arriba.

## 9.0 RESULTADOS

### 9.1 ZONA A

#### 9.1.1 CAPTURA DE MOSCAS

Los resultados obtenidos se pueden observar en las tablas 9.1.1.1 para la trampa Alvarez y en la tabla 9.1.1.2 para la trampa WOT.

#### 9.1.2 RECOLECCION DE MASAS DE HEVOS

En la tabla 9.1.2 aparecen los datos correspondientes, anotando el No. de corral, la fecha, la hora y si fue fértil o no la masa recolectada.

#### 9.1.3 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA MOSCA ALETARGADA.

Los resultados que virtieron estas pruebas se conjuntaron en la tabla 10.5 del siguiente punto debido a la facilidad para presentarlas en conjunto.

### 9.2 ZONA B

#### 9.2.1 CAPTURA DE MOSCAS

Los resultados obtenidos se pueden observar en las tablas 9.2.1.1 para la trampa Alvarez y en la tabla 9.2.1.2 para la trampa WOT.

#### 9.2.2 RECOLECCION DE MASAS DE HUEVOS

En la tabla 9.2.2 aparecen los datos correspondientes, anotando el número del corral, la fecha y hora de captura así como su característica de fertilidad o esterilidad.

#### 9.2.3 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA MOSCA EN CAJA

Estos resultados pueden observarse en la tabla 9.2.3 para la determinación de la emergencia y no emergencia y en la tabla 10.5 A para la longevidad de las moscas.

TABLA 9.1.1.1.

## CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR LA TRAMPA ALVAREZ

## ZONA A

FECHA DE CAPTURA		G	B	G	OTROS DIPTEROS				TOTAL	OBSERVACIONES
MES	DIA	Q	O'	Tt.	MAC	SAR	LUC	S.E.		
Nov.	11									Se preparo el cebo
	12									Se instalaron las trampas
	14	1	1	2	7	7	2	0	16	1° Día de trapeo
	17	3	6	9	9	15	3	14	41	
	19	13	7	20	0	6	0	4	10	
	21	7	5	12	1	6	0	7	14	
	24	36	20	56	3	17	4	11	35	1° Rotación
	26	14	16	30	1	8	3	14	26	Trampa No. 7 tirada
	28	5	7	12	9	9	1	10	29	
	Dic.	1	6	7	13	4	10	1	17	32
3		23	8	31	5	9	1	4	19	
5		14	8	22	1	4	0	8	13	
8		14	14	28	2	12	0	5	19	3° Rotación, trampa No. 4 robada
10		15	10	25	6	10	3	11	30	Cambio de cebo gronentina, Trampa
12		3	1	4	3	5	1	3	12	No. 20 tirada.
15		30	30	60	1	5	3	5	14	4° Rotación.
17		95	81	176	3	10	3	3	19	
19		33	30	63	3	5	0	2	10	
TOTALES		16	312	251	563	58	138	25	118	330

-165-  
 TABLA 9.1.1.2

**CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR LA TRAMPA MOT**

FECHA DE CAPTURA		ZONA A							TOTAL	OBSERVACIONES
MES	DIA	G Q	B O*	G Te.	OTROS DIPTEROS MAC	SAR	CUL.	S.E.		
Nov.	11									
	12									Se instalaron las trampas
	14	2	2	4	18	2	2	1	23	1° Día de trapeo; trampa
	17	8	3	11	14	3	4	1	22	No. 17 sin colocar.
	19	7	3	10	7	10	2	2	21	Trampa No. 15 tirada
	21	15	6	21	17	9	6	2	34	Trampa No. 15 sin cono
	24	78	49	127	5	11	1	6	23	1° Rotación
	26	173	114	287	65	9	4	2	80	Trampa No. 18 tirada
	28	40	34	74	30	16	4	6	56	
	Dic.	1	47	22	69	23	17	0	2	42
3		102	53	155	63	3	5	4	75	atrayerente.
5		223	154	377	115	3	2	6	126	
8		211	137	348	106	10	3	9	128	3° Rotación
10		56	37	93	11	7	1	0	19	
12		102	67	169	9	12	5	3	29	Trampa No. 10 tirada
15		938	698	1636	101	14	26	10	151	4° Rotación, trampa No.
17		378	243	621	12	10	1	3	26	4 tirada
19		278	127	405	9	3	3	2	17	Trampa No. 1 tirada
TOTALES		16	2658	1749	4407	605	139	69	59	872

RECOLECCION DE MASAS DE HUEVOS

ZONA A

<u>No. CORRAL</u>	<u>FECHA</u>	<u>HORA</u>	<u>FERTIL</u>	<u>ESTERIL</u>	<u>TOTAL</u>
3	24-Oct.-80	16:20	1	0	1
4	24-Oct.-80	17:20	1	0	1
4	25-Oct.-80	08:35	1	0	1
3	25-Oct.-80	09:35	1	0	1
1	25-Oct.-80	16:00	1	0	1
3	26-Oct.-80	-	1	0	1
3	27-Oct.-80	10:30	1	0	1
3	27-Oct.-80	10:30	1	0	1
4	27-Oct.-80	16:30	1	0	1
4	28-Oct.-80	10:30	1	0	1
4	29-Oct.-80	11:00	1	0	1
1	29-Oct.-80	15:50	5	0	5
2	29-Oct.-80	16:30	1	0	1
3	30-Oct.-80	16:30	1	0	1
4	2-Nov.-80	13:00	1	0	1
3	2-Nov.-80	14:00	2	0	2
1	2-Nov.-80	14:30	1	0	1
3	3-Nov.-80	13:15	1	0	1
3	2-Nov.-80	13:20	3	0	3
3	3-Nov.-80	17:00	1	0	1
2	3-Nov.-80	17:40	1	0	1
3	4-Nov.-80	10:50	1	0	1
4	4-Nov.-80	12:00	1	0	1
1	4-Nov.-80	16:20	1	0	1
2	4-Nov.-80	15:50	1	0	1
3	5-Nov.-80	10:30	1	0	1
1	4-Nov.-80	11:00	1	0	1
3	15-Nov.-80	10:30	2	0	2
3	9-Nov.-80	11:30	1	0	1
3	16-Nov.-80	12:00	1	0	1
5	25-Nov.-80	14:00	1	0	1
5	26-Nov.-80	12:00	1	0	1
1	28-Nov.-80	14:45	1	0	1
5	28-Nov.-80	13:00	1	0	1
5	28-Nov.-80	13:00	3	0	3
5	29-Nov.-80	11:00	1	0	1
5	1-Dic.-80	12:00	1	0	1
5	1-Dic.-80	12:00	1	0	1
2	3-Dic.-80	12:20	0	1	1
2	5-Dic.-80	15:00	1	0	1
1	7-Dic.-80	10:30	0	1	1
2.	8-Dic.-80	12:00	1	0	1
5	8-Dic.-80	15:00	1	0	1
2	10-Dic.-80	14:00	1	0	1
2	11-Dic.-80	10:00	1	0	1
1	11-Dic.-80	13:00	0	1	1
5	12-Dic.-80	12:40	0	2	2
2	14-Dic.-80	15:00	1	1	2
4	16-Dic.-80	12:30	2	0	2
<b>TOTAL.</b>			<b>56</b>	<b>6</b>	<b>62</b>

TABLA 9.2.1.1.

CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR LA TRAMPA ALVAREZ

FECHA DE CAPTURA		ZONA B							OBSERVACIONES	
MES	DIA	G	B	G	MAC	OTROS DIPTEROS		TOTAL		
		Q	O	Tt.		SAR	LUC	S.E.		
Nov.	17									Se preparó el cebo
	18									Se instalaron las trampas.
	20	3	1	4	0	5	0	2	7	1° Día de trampeo.
	22	5	5	10	2	18	2	6	28	
	25	15	7	22	1	22	0	7	30	1° Rotación.
Dic.	27	0	4	4	0	13	0	11	24	
	29	0	1	1	0	12	0	2	14	
	2	1	7	8	0	10	0	7	17	2° Rotación, cambio de cebo
	4	6	8	14	2	15	3	6	26	
	6	15	11	26	0	12	2	3	17	
	9	20	20	40	2	27	2	5	36	3° Rotación
	11	7	2	9	1	9	1	3	14	Cambio de Cebo a Grenetina.
	13	21	16	37	0	4	0	5	9	
	16	101	110	211	5	11	1	12	29	4° Rotación.
	18	18	11	29	1	13	2	0	16	
20	2	7	9	0	9	0	1	10		
<b>TOTALES</b>	<b>14</b>	<b>214</b>	<b>210</b>	<b>424</b>	<b>14</b>	<b>180</b>	<b>13</b>	<b>70</b>	<b>277</b>	

TABLA 9.2.1.2.

## CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR LA TRAMPA MOT.

ZONA B.

FECHA DE CAPTURA MES	DIA	G	B	G	OTROS DIPTEROS				TOTAL	OBSERVACIONES
		Q	O.	Tt.	MAC	SAR	LUC	S.E.		
Nov.	17									
	18									Se instalaron las trampas
	20	1	0	1	0	1	0	0	1	1° Día de trapeo.
	22	1	1	2	0	0	0	0	0	
	25	9	8	17	5	23	0	1	29	1° Rotación
	27	22	29	51	0	16	0	4	20	
Dic.	29	29	18	47	0	18	1	2	21	
	1	162	94	256	21	29	6	15	71	2° Rotación, cambio de atrayente
	4	23	22	45	26	6	0	3	35	
	6	11	19	30	10	2	13	2	27	
	9	86	56	142	10	10	6	4	30	3° Rotación
	11	37	18	55	2	5	1	0	8	
	13	258	176	434	6	5	1	4	16	
	16	801	816	1617	78	6	6	2	92	4° Rotación
	18	149	258	407	7	3	0	1	11	
	20	98	149	247	3	7	1	1	12	
TOTALES	14	1687	1664	3351	168	131	35	39	373	

TABLA 9.2.2

RECOLECCION DE MASAS DE HUEVOS
--------------------------------

ZONA B

<u>NO. DE CORRAL</u>	<u>FECHA</u>	<u>HORA</u>	<u>FERTIL</u>	<u>ESTERIL</u>	<u>TOTAL</u>
1	12-Nov.-80	10:25	2	0	2
1	15-Nov.-80	11:00	1	0	1
1	17-Nov.-80	11:00	1	0	1
1	17-Nov.-80	11:20	1	0	1
1	19-Nov.-80	12:45	1	0	1
2	19-Nov.-80	13:15	1	0	1
3	19-Nov.-80	13:45	1	0	1
3	20-Nov.-80	12:00	1	0	1
1	21-Nov.-80	14:00	1	0	1
3	21-Nov.-80	11:40	1	0	1
2	22-Nov.-80	14:10	4	0	4
1	22-Nov.-80	15:00	1	0	1
3	22-Nov.-80	12:00	2	0	2
4	23-Nov.-80	12:20	1	0	1
2	24-Nov.-80	12:10	1	0	1
3	25-Nov.-80	12:30	0	2	2
3	26-Nov.-80	16:10	3	0	3
1	26-Nov.-80	16:50	0	1	1
1	27-Nov.-80	14:10	1	0	1
2	27-Nov.-80	14:40	1	0	1
5	28-Nov.-80	13:00	1	0	1
1	30-Nov.-80	10:20	0	1	1
1	1-Dic.-80	14:00	0	2	2
2	3-Dic.-80	12:00	1	0	1
1	4-Dic.-80	10:30	0	1	1
4	5-Dic.-80	12:00	0	1	1
2	7-Dic.-80	11:00	1	0	1
3	7-Dic.-80	11:20	1	0	1
5	8-Dic.-80	14:00	1	0	1
1	10-Dic.-80	14:20	1	0	1
4	10-Dic.-80	12:30	1	0	1
4	10-Dic.-80	12:30	1	0	1
1	16-Dic.-80	13:30	1	0	1
5	17-Dic.-80	13:00	1	0	1
<b>TOTAL</b>			<b>35</b>	<b>8</b>	<b>43</b>

TABLA 9.2.3

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA MOSCA EMPACADA EN CAJAS
---

(Promedios obtenidos de 5 cajas en el prevuelo y 5 en el postvuelo por prueba realizada)

DE CACION	PRE-VUELO				POST-VUELO				OBSERVACIONES EN BASE A:
	EMERGENCIA	NO EMERGENCIA	POST EMERGENCIA	MORTALIDAD	EMERGENCIA	NO EMERGENCIA	POST EMERGENCIA	MORTALIDAD	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	No se dejaron muestras
20	1,449.8	50.2	0.00	-	1,489.8	40.2	0.46	1.9	1,500 Pupas
22	1,482.8	47.2	0.86	9.70	1,484.4	65.6	0.15	3.6	1,500 Pupas
26	1,650.7	41.5	0.00	5.67	1,640.0	52.0	0.00	7.3	1,692 Pupas
29	1,552.4	56.6	1.14	4.40	1,560.4	48.6	0.30	6.9	1,609 Pupas
3	1,480.2	104.8	72.83	2.70	1,436.8	148.2	88.49	0.9	1,585 Pupas
o	1,348.2	33.7	0.65	0.27	1,351.2	30.2	0.71	3.3	1,582 Pupas
10	1,429.4	70.7	18.19	2.40	NO SE TOMARON MUESTRAS DEL POSTVUELO			-	1,500 Pupas
13	1,114.0	60.0	0.00	3.10	PORQUE SE DISPERSO POR TIERRA			-	1,474 Pupas

## 10.0 EVALUACION

La evaluación de los datos se llevó a cabo considerando los siguientes puntos:

1. Tomando ambas zonas con sus características correspondientes, en forma independiente, pero bajo el mismo análisis, comparando posteriormente los resultados obtenidos en cada una de ellas para determinar si la captura fué similar o hubo variaciones importantes.
2. Para cada una de ellas (tipo de trampa y zona) se analizaron los datos obtenidos influidos por:
  - A. El tipo de dispersión de mosca en tres formas tomando en cuenta:
    - a) El total de dispersión (aérea + terrestre)...C.D.T.
    - b) Unicamente la dispersión aérea.....S.D.T.
    - c) Unicamente la dispersión terrestre.....J.D.T.
  - B. La captura total de Dípteros (G.B.G. + O.D.)
    - a) Por Trampa
    - b) Por Zona
  - C. La captura total de moscas del G.B.G.
    - a) Por Trampa
    - b) Por Zona
  - D. El efecto de los Cambios de Atrayentes.
    - a) Semisólido.....A. ss.
    - b) Líquido.....A. liq.

E. El efecto de la Rotación de Trampas.

- a) En cada Zona
- b) En cada tipo de Trampa

Los resultados obtenidos se muestran en los cuadros y en las --  
gráficas siguientes:

TABLE 10.1.1

**CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR TRAMPA**

**ZONA A**

TRAMPA ALVARRE										TRAMPA MOT									
FECHA CAPTURA	LUGAR	G	B	C	OTROS DIPTEROS				FECHA CAPTURA	LUGAR	G	B	C	OTROS DIPTEROS					
		♀	♂	TOTAL	MAC	SAR	LUC	S.E.	TOTAL		♀	♂	TOTAL	MAC	SAR	LUC	S.E.	TOTAL	
Nov. 11										Nov. 11									
12										12									
14	PAR	1	1	2	7	7	2	0	16	14	NON	2	2	4	18	2	2	1	23
17	PAR	3	6	9	9	15	3	14	41	17	NON	8	3	11	14	3	4	1	22
19	PAR	13	7	20	0	6	0	4	10	19	NON	7	3	10	7	10	2	2	21
21	PAR	7	5	12	1	6	0	7	14	21	NON	15	6	21	17	9	6	2	34
20	PAR	36	20	56	3	17	4	11	35	24	NON	78	49	127	5	11	1	6	23
26	NEZ	14	16	30	1	8	3	14	26	26	PAR	173	114	287	65	9	4	2	80
28	NON	5	7	12	9	9	1	10	29	28	PAR	40	34	74	30	16	4	6	56
Dic. 1	NON	6	7	13	4	10	1	17	32	Dic. 1	PAR	47	22	69	23	17	0	2	42
3	PAR	23	8	31	5	9	1	4	19	3	NON	102	53	155	63	3	5	4	75
5	PAR	14	8	22	1	4	0	8	15	5	NON	223	154	377	115	3	2	6	126
8	PAR	14	14	28	2	12	0	5	19	8	NON	211	137	348	106	10	3	9	128
Subt. 11		136	99	235	42	103	15	94	254	S.D.T.	Subt. 11	906	577	1,483	463	93	33	41	630
10	NON	15	10	25	6	10	3	11	30	10	PAR	56	37	93	11	7	1	0	19
12	NON	3	1	4	3	5	1	3	12	12	PAR	102	67	169	9	12	5	3	29
15	NON	30	30	60	1	5	3	5	14	15	PAR	938	606	1,636	101	14	26	10	151
17	PAR	95	81	176	3	10	3	3	19	17	NON	378	243	621	12	10	1	3	26
19	PAR	33	30	63	3	5	0	2	10	19	NON	278	127	405	9	3	3	2	17
Subt. 5		176	152	328	16	35	10	24	85	U.D.T.	Subt. 5	1,752	1,172	2,924	142	46	36	18	242
Tr. 16		312	251	563	58	138	25	118	339	C.D.T.	Tr. 16	2,658	1,749	4,407	605	130	69	59	872

TABLA 10.1.2

<b>PORCENTAJE DE CAPTURA DEL TOTAL DE DIPTEROS POR TRAMPA Y POR ZONA</b>
--

ZONA APOR TRAMPA

	TOTAL DE DISPERSION (C.D.T.)		SIN DISPERSION TERRESTRE (S.D.T.)		UNICAMENTE DISPERSION TERRESTRE (U.D.T.)	
	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT
Q	34.59	50.35	27.81	42.88	42.62	55.34
Q-	<u>27.85</u>	<u>35.63</u>	<u>20.25</u>	<u>27.31</u>	<u>36.80</u>	<u>37.02</u>
Tt.	62.42	85.48	48.06	70.19	79.42	92.36
O.D.	<u>37.58</u>	<u>16.52</u>	<u>51.94</u>	<u>29.81</u>	<u>20.58</u>	<u>7.64</u>
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

POR ZONA

Q	5.05	45.00	5.23	34.82	4.92	48.95
Q-	<u>4.06</u>	<u>28.30</u>	<u>3.80</u>	<u>22.18</u>	<u>4.25</u>	<u>32.75</u>
Tt.	9.11	71.30	9.03	57.00	9.17	81.70
O.D.	<u>5.48</u>	<u>14.11</u>	<u>9.76</u>	<u>24.21</u>	<u>2.37</u>	<u>6.76</u>
	14.59	85.41	18.79	81.21	11.54	88.46
	T. MOT	T. AL EL 70.821	T. MOT	T. AL. EL. 62.42.3	T. MOT	T. AL EL 76.1

TABLA 10.1.3

**PORCENTAJE DE CAPTURA DEL TOTAL DE MOSCA DEL G.B.C. POR TRAMPA Y POR ZONA**

POR TRAMPA

	TOTAL DE DISPERSION (C.D.T.)		SIN DISPERSION TERRESTRE (S.D.T.)		UNICAMENTE DISPERSION TERRESTRE (U.D.T.)	
	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA NOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA NOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA NOT
Q	55.42	60.31	57.87	61.09	53.66	59.92
O	<u>44.58</u>	<u>39.69</u>	<u>42.13</u>	<u>38.91</u>	<u>46.34</u>	<u>40.08</u>
Tt.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

POR ZONA

Q	6.28	53.48	7.92	52.74	5.42	53.87
O	<u>5.05</u>	<u>35.19</u>	<u>5.76</u>	<u>33.58</u>	<u>4.67</u>	<u>36.04</u>
Tt.	11.33	88.67	5.68	86.32	10.09	89.91
	T. NOT	T. AL. HL 77.54 %	T. NOT	T. AL EL 72.64%	T. NOT	T AL. PL 79.82%



**EFECTO DE LA DIFERENCIA DE TIEMPO EN LA CUFIMA DE EXPRESOS DEL YACAJA**

**SENA - A**

Q	S	C	Q	S	C	S	C
00	15.00	00	7.00	00	19.00	100	25.00
01	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
02	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
03	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
04	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
05	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
06	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
07	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
08	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
09	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
10	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
11	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
12	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
13	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
14	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
15	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
16	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
17	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
18	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
19	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
20	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
21	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
22	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
23	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
24	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
25	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
26	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
27	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
28	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
29	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
30	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
31	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
32	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
33	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
34	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
35	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
36	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
37	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
38	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
39	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
40	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
41	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
42	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
43	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
44	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
45	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
46	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
47	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
48	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
49	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
50	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
51	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
52	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
53	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
54	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
55	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
56	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
57	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
58	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
59	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
60	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
61	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
62	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
63	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
64	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
65	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
66	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
67	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
68	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
69	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
70	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
71	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
72	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
73	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
74	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
75	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
76	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
77	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
78	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
79	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
80	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
81	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
82	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
83	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
84	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
85	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
86	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
87	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
88	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
89	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
90	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
91	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
92	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
93	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
94	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
95	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
96	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
97	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
98	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
99	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00
100	15.00	00	15.00	00	19.00	100	25.00

**EFECTOS DE TIEMPO**

**CON RESERVA DE TERCEROS**

**C. S. T.**

**CON RESERVA DE TERCEROS**

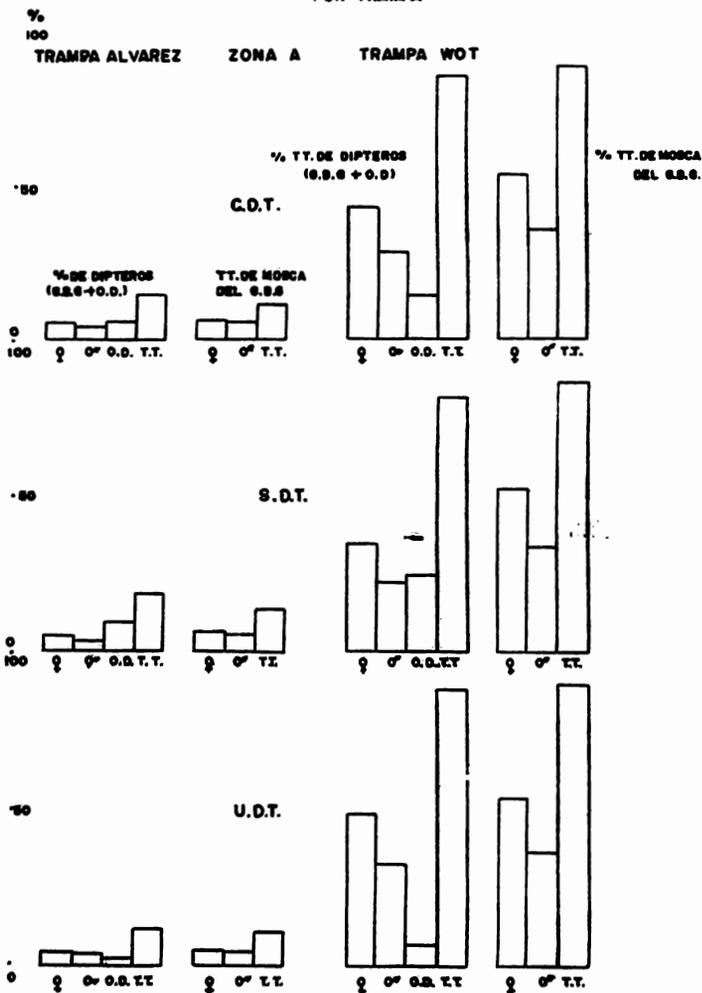
**C. S. T.**

**CON RESERVA DE TERCEROS**

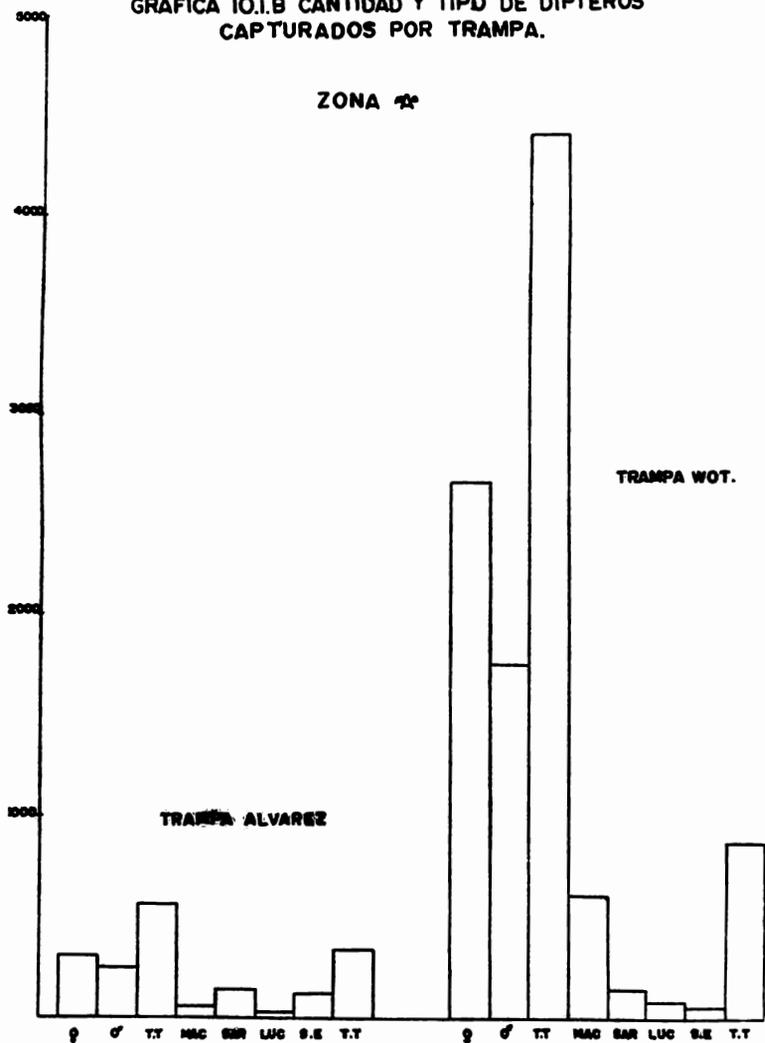
**C. S. T.**

EFECTOS DE TIEMPO	CON RESERVA DE TERCEROS	C. S. T.	EFECTOS DE TIEMPO	CON RESERVA DE TERCEROS	C. S. T.			
00	10	22.00	45	11.00	175	24.00	120	21.00
01	100	66.07	190	30.47	430	112.53	170	30.33
02	100	176.07	300	146.07	500	239.20	320	89.57
03	1000	246.20	400	207.20	1,000	422.47	100	66.33
04	100	328.20	370	308.20	1,000	512.00	40	27.33
05	100	465.12	1,200	399.20	1,000	729.34	070	34.00
06	10	11.00	10	11.00	10	11.00	10	11.00
07	100	66.07	100	66.07	100	66.07	100	66.07
08	100	176.07	100	176.07	100	176.07	100	176.07
09	1000	246.20	100	246.20	1000	246.20	100	246.20
10	100	328.20	100	328.20	100	328.20	100	328.20
11	100	465.12	100	465.12	100	465.12	100	465.12
12	10	11.00	10	11.00	10	11.00	10	11.00
13	100	66.07	100	66.07	100	66.07	100	66.07
14	100	176.07	100	176.07	100	176.07	100	176.07
15	1000	246.20	100	246.20	1000	246.20	100	246.20
16	100	328.20	100	328.20	100	328.20	100	328.20
17	100	465.12	100	465.12	100	465.12	100	465.12
18	10	11.00	10	11.00	10	11.00	10	11.00
19	100	66.07	100	66.07	100	66.07	100	66.07
20	100	176.07	100	176.07	100	176.07	100	176.07
21	1000	246.20	100	246.20	1000	246.20	100	246.20
22	100	328.20	100	328.20	100	328.20	100	328.20
23	100	465.12	100	465.12	100	465.12	100	465.12
24	10	11.00	10	11.00	10	11.00	10	11.00
25	100	66.07	100	66.07	100	66.07	100	66.07
26	100	176.07	100	176.07	100	176.07	100	176.07
27	1000	246.20	100	246.20	1000	246.20	100	246.20
28	100	328.20	100	328.20	100	328.20	100	328.20
29	100	465.12	100	465.12	100	465.12	100	465.12
30	10	11.00	10	11.00	10	11.00	10	11.00
31	100	66.07	100	66.07	100	66.07	100	66.07
32	100	176.07						

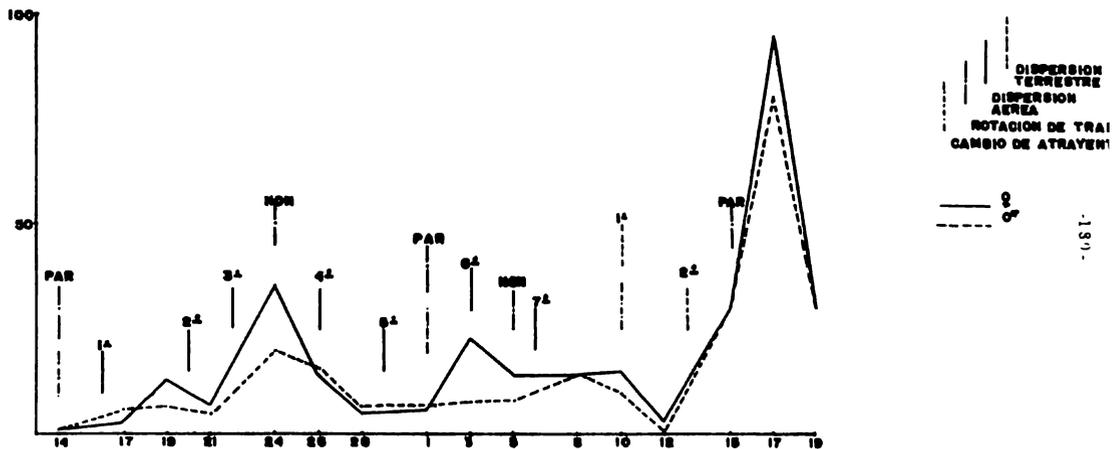
**GRAFICA 10.1A**  
**PORCENTAJE DE CAPTURA DE DIPTEROS Y MOSCAS DEL G.B.G**  
**POR TRAMPA**



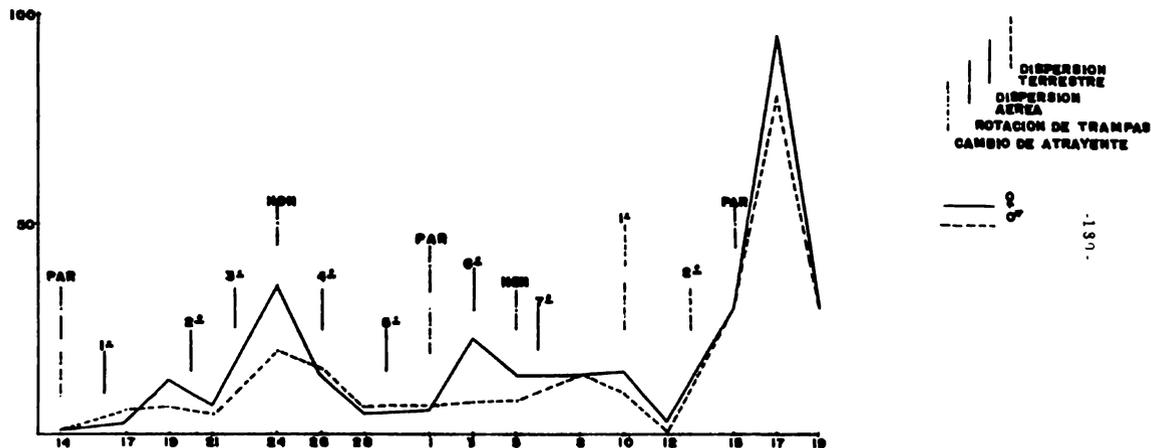
GRAFICA 10.1.B CANTIDAD Y TIPO DE DIPTEROS  
CAPTURADOS POR TRAMPA.



**ZONA A**  
**GRAFICA 10.1.C CAPTURA DIARIA DE MOSCAS DEL G.B.G.**  
**TRAMPA ALVAREZ**



**ZONA A**  
**GRAFICA 10.1.C CAPTURA DIARIA DE MOSCAS DEL G.B.G.**  
**TRAMPA ALVAREZ**



**ZONA A**  
**GRAFICA 10.1 D CAPTURA DIARIA DE MOSCAS DEL G.B.O**  
**TRAMPA WOT.**

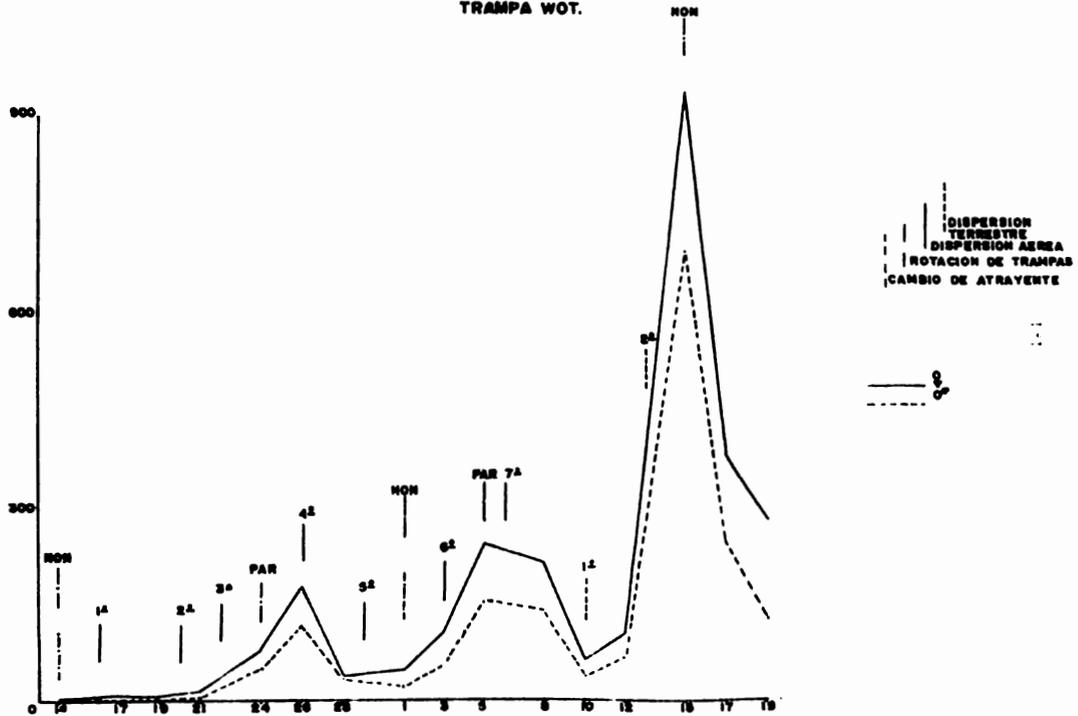


TABLA 10.2.1

## CAPTURA DIARIA DE DIPTEROS POR TRAMPA

TRANPA ALVAREZ										TRANPA WOT									
FECHA CAPTURA	LUGAR	G 0	B 0-	G Tt	MAC	OTROS DIPTEROS				FECHA CAPTURA	LUGAR	G 0	B 0-	G Tt	MAC	OTROS DIPTEROS			
						SAR	LUC	S.B.	TOTAL							SAR	LUC	S.B.	TOTAL
nov. 17										Nov. 17									
18										18									
20	B	3	1	4	0	5	0	2	7	20	A	1	0	1	0	1	0	0	1
22	B	5	5	10	2	18	2	6	28	22	A	1	1	2	0	0	0	0	0
25	B	15	7	22	1	22	0	7	30	25	A	9	8	17	5	23	0	1	29
27	A	0	4	4	0	13	0	11	24	27	B	22	29	51	0	16	0	4	20
29	A	0	1	1	0	12	0	2	14	29	B	29	18	47	0	18	1	2	21
dic. 2	A	1	7	8	0	10	0	7	17	Dic. 2	B	162	94	256	21	29	6	15	71
4	B	6	8	14	2	15	3	6	26	4	A	23	22	45	26	6	0	3	35
6	B	15	11	26	0	12	2	3	17	6	A	11	19	30	10	2	13	2	27
9	B	20	20	40	2	27	2	5	36	9	A	86	56	142	10	10	6	4	30
Subt. 9		65	64	129	7	134	9	49	199 S.D.T.	9		344	247	591	72	105	26	31	234 S.I
11	A	7	2	9	1	9	1	3	14	11	B	37	18	55	2	5	1	0	8
13	A	21	16	37	0	4	0	5	9	13	B	258	176	434	6	5	1	4	16
15	A	101	110	211	5	11	1	12	29	16	B	801	816	1,617	78	6	6	2	92
18	B	18	11	29	1	13	2	0	16	18	A	149	258	407	7	3	0	1	11
20	B	2	7	9	0	9	0	1	10	20	A	98	140	247	3	7	1	1	12
Subt. 5		149	146	295	7	46	4	21	78 U.D.T.	Subt. 5		1,343	1,417	2,760	96	26	9	8	139 U.I
Subt. 14		214	210	424	14	180	13	70	277 C.D.T.	Total 14		1,687	1,664	3,351	108	131	35	39	373 C.I

TABLA 10.2.2

<b>PORCENTAJE DE CAPTURA DEL TOTAL DE DIPTEROS POR TRAMPA Y POR ZONA</b>
--

ZONA BPOR TRAMPA

	TOTAL DE DISPERSION (C.D.T.)		SIN DISPERSION TERRESTRE (S.D.T.)		UNICAMENTE DISPERSION TERRESTRE (U.D.T.)	
	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA
Q	30.53	45.30	19.82	41.70	39.95	46.33
O-	<u>29.96</u>	<u>44.68</u>	<u>19.51</u>	<u>29.94</u>	<u>39.14</u>	<u>48.88</u>
Tt.	60.49	89.08	39.33	71.64	79.09	95.21
O.D.	<u>39.51</u>	<u>10.02</u>	<u>60.67</u>	<u>28.36</u>	<u>20.91</u>	<u>4.79</u>
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

POR ZONA

Q	4.84	38.12	5.64	29.84	4.55	41.05
O-	<u>4.75</u>	<u>37.60</u>	<u>5.55</u>	<u>21.42</u>	<u>4.46</u>	<u>43.31</u>
Tt.	9.59	75.72	11.19	51.26	9.01	84.36
O.D.	<u>6.26</u>	<u>8.43</u>	<u>17.26</u>	<u>20.29</u>	<u>2.38</u>	<u>4.25</u>
	15.85	84.15	28.45	71.55	11.39	88.61
	T. MOT	T. AL. 68.30%	T. MOT	T. AL. EL 43.10%	T. MOT	T. AL. EL 7

TABLA 10.2.3

PORCENTAJE DE CAPTURA DEL TOTAL DE MOSCA DEL C.B.G. POR TRAMPA Y POR ZONA

ZONA B

POR TRAMPA

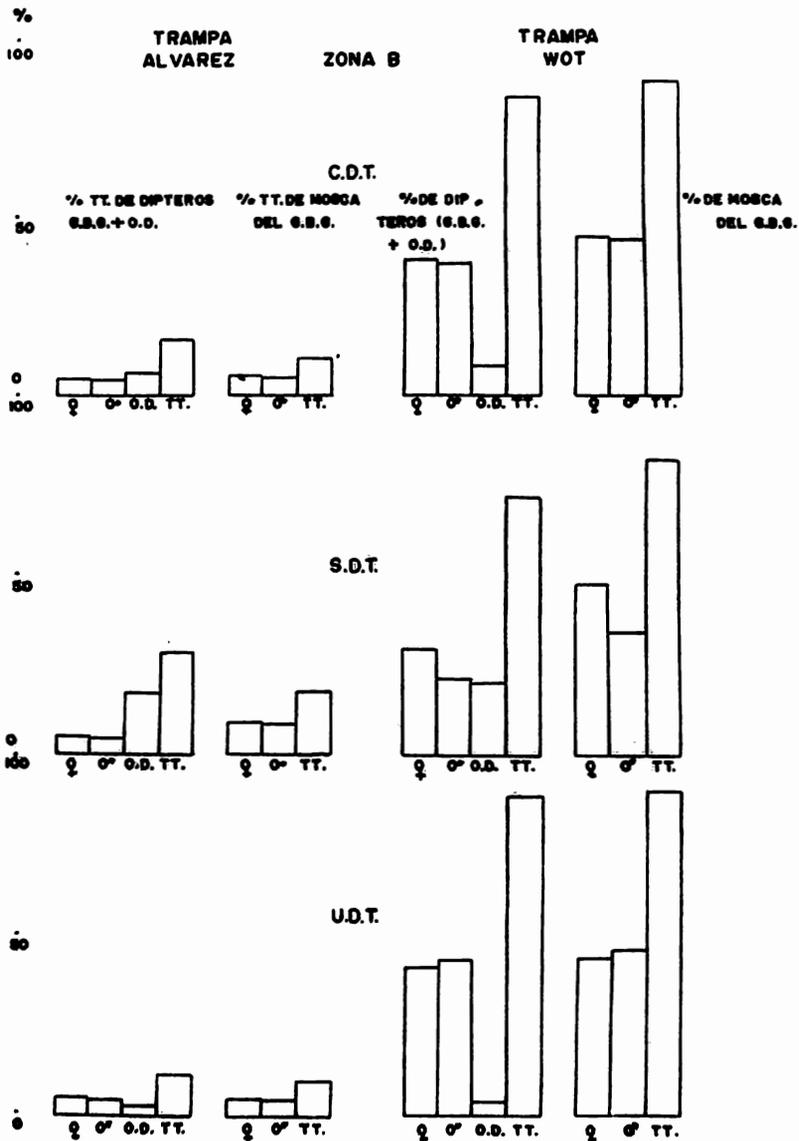
	TOTAL DE DISPERSION (C.D.T.)		SIN DISPERSION TERRESTRE (S.D.T.)		UNICAMENTE DISPERSION TERRESTRE (U.D.T.)	
	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT	TRAMPA ALVAREZ	TRAMPA MOT
Q	50.47	50.34	50.39	58.21	50.51	48.46
O	<u>49.53</u>	<u>49.66</u>	<u>49.61</u>	<u>41.79</u>	<u>49.49</u>	<u>51.34</u>
Tt.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

POR ZONA

Q	5.07	44.69	9.03	47.78	4.88	43.96
O	<u>5.56</u>	<u>44.08</u>	<u>8.89</u>	<u>34.30</u>	<u>4.78</u>	<u>46.38</u>
Tt.	11.23	88.77	17.92	82.08	9.66	90.34
	T. MOT	T. AL. EL. 77.54%	T. MOT	T. AL. EL. 64.16%	T. MOT	T. AL. EL. 80.68%

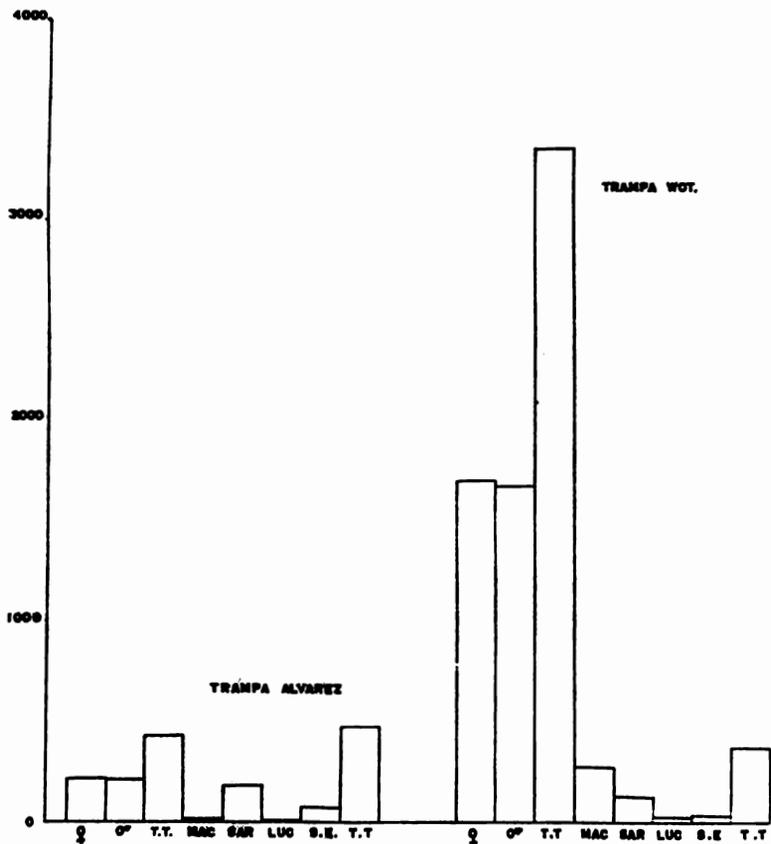


**PORCENTAJE DE CAPTURA DE DIPTEROS Y MOSCAS DEL G.B.G.  
POR TRAMPA**



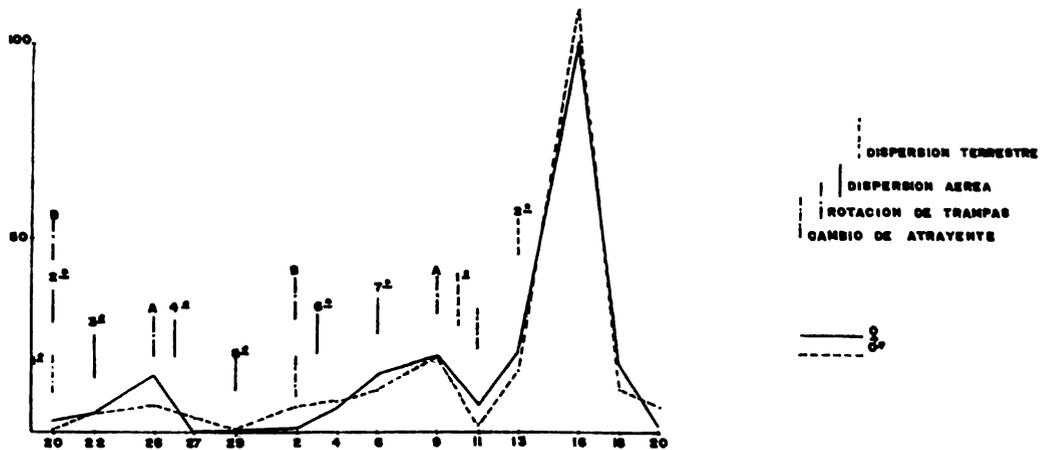
GRAFICA 10.2.B CANTIDAD Y TIPO DE DIPTEROS  
CAPTURADOS  
POR TRAMPA

ZONA B



GRAFICA 10.2.C CAPTURA DIARIA DE MOSCAS DEL G.B.G  
TRAMPA ALVAREZ

ZONA B



GRAFICA 10.2.D CAPTURA DIARIA DE MOSCAS DEL G.B.S.  
TRAMPA WOT.

ZONA B

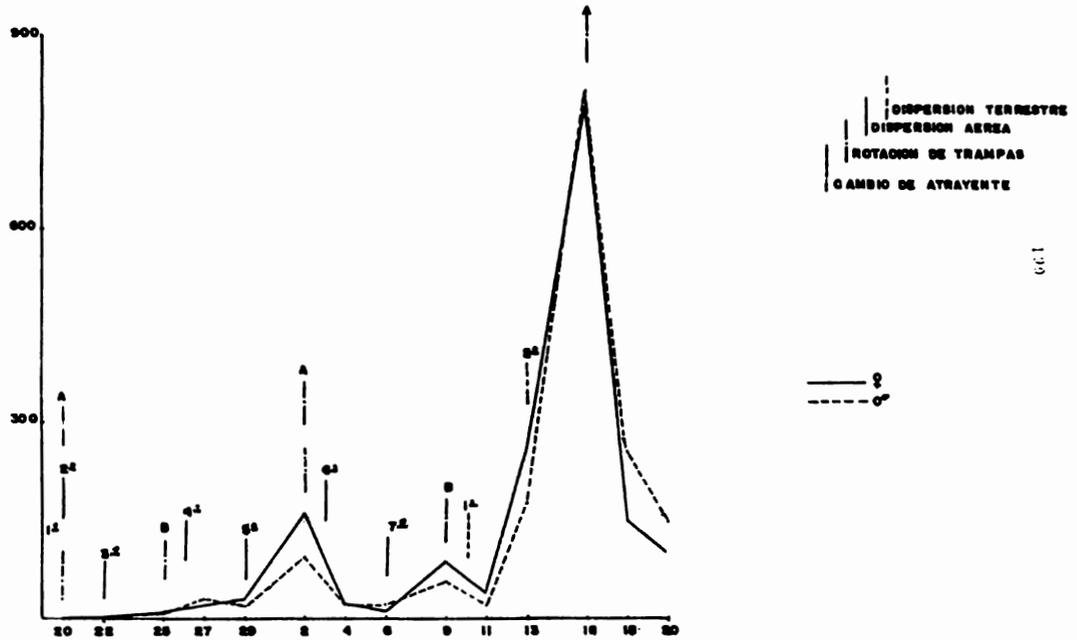


TABLA 10.3

## CAPTURA DIARIA "ACUMULADA" DE MOSCAS DEL G.B.G. POR TRAMPA Y POR ZONA.

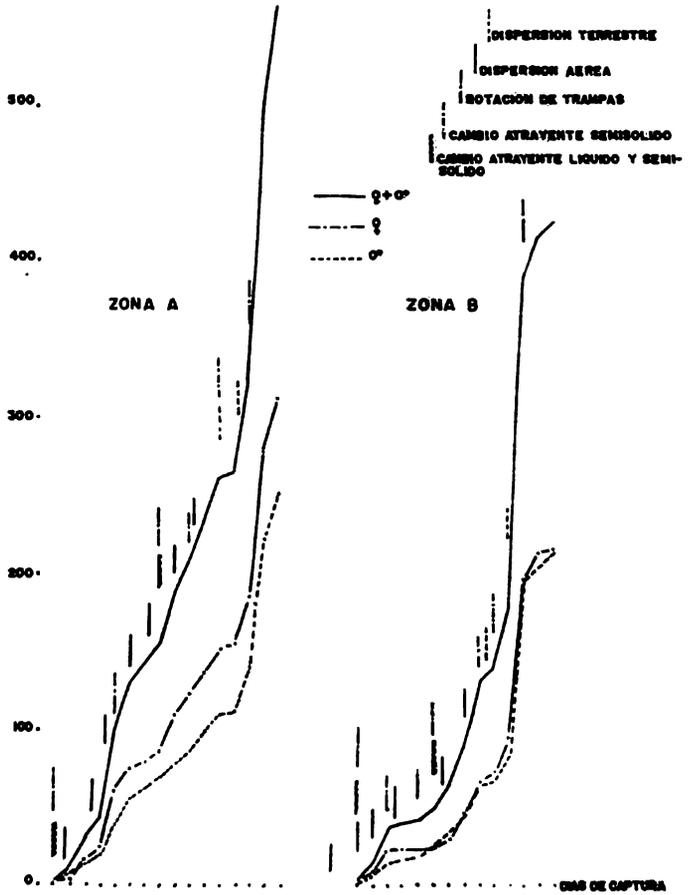
ZONA A						ZONA B					
T. ALVAREZ			T. NOT			T. ALVAREZ			T. NOT		
Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.
1	1	2	2	2	4	3	1	4	1	0	1
4	7	11	10	5	15	8	6	14	2	1	3
17	14	31	17	8	25	23	13	36	11	9	20
24	19	43	32	14	46	25	17	40	33	38	71
60	39	99	110	63	173	23	18	41	62	56	118
74	55	129	285	177	460	24	25	49	224	150	374
79	62	141	323	211	534	30	33	63	247	172	419
85	69	154	370	233	603	45	44	89	258	191	449
108	77	185	472	286	758	65	64	129	344	247	591
122	85	207	695	440	1,135	72	66	138	381	265	646
136	99	235	906	577	1,483	93	82	175	639	441	1,080
151	109	260	962	614	1,576	194	192	386	1,440	1,257	2,697
154	110	264	1,064	681	1,745	212	203	415	1,589	1,515	3,104
184	140	324	2,002	1,379	3,381	214	210	424	1,687	1,664	3,351
279	221	500	2,380	1,622	4,002						
312	251	563	2,658	1,749	4,407						
											C.D.T.
U.D.T.						U.D.T.					
Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.	Q	O*	Tc.
15	10	25	56	37	93	7	2	9	37	18	55
18	11	29	158	104	262	28	18	46	295	194	489
48	41	89	1,096	802	1,898	129	128	257	1,096	1,010	2,106
143	122	265	1,474	1,045	2,519	147	139	286	1,245	1,268	2,513
176	152	328	1,752	1,172	2,924	149	146	295	343	1,417	2,760

GRAFICA 10.3A

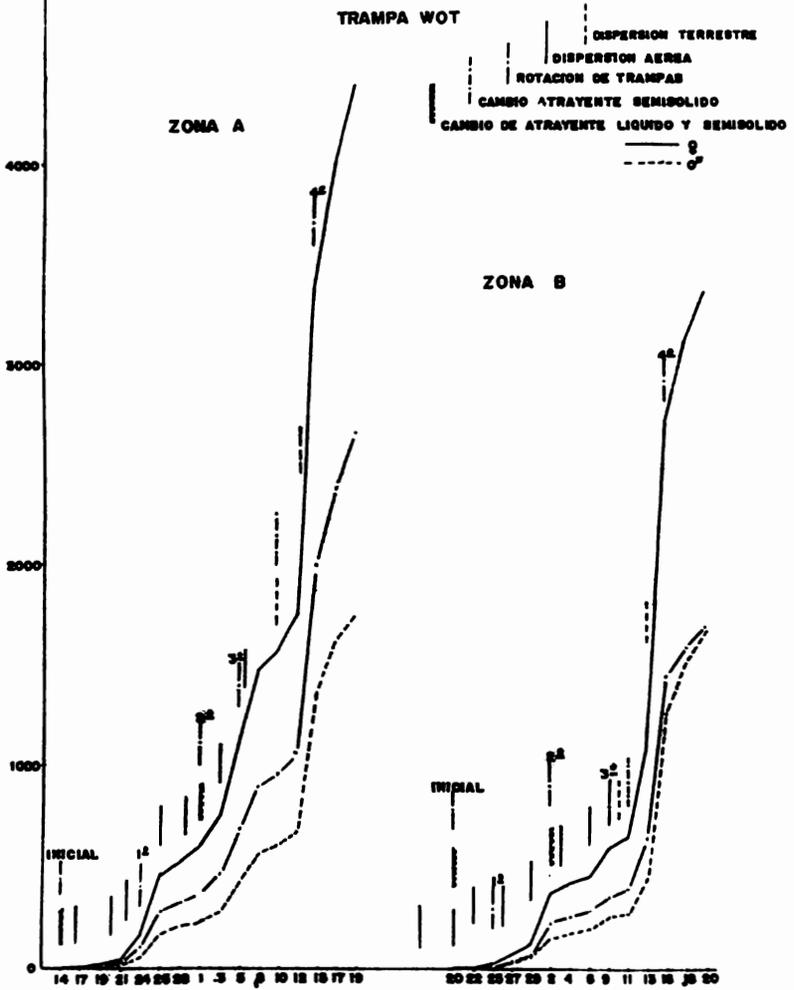
CAPTURA DIARIA ACUMULADA DE MOSCAS DEL G.B.G

TRAMPA ALVAREZ

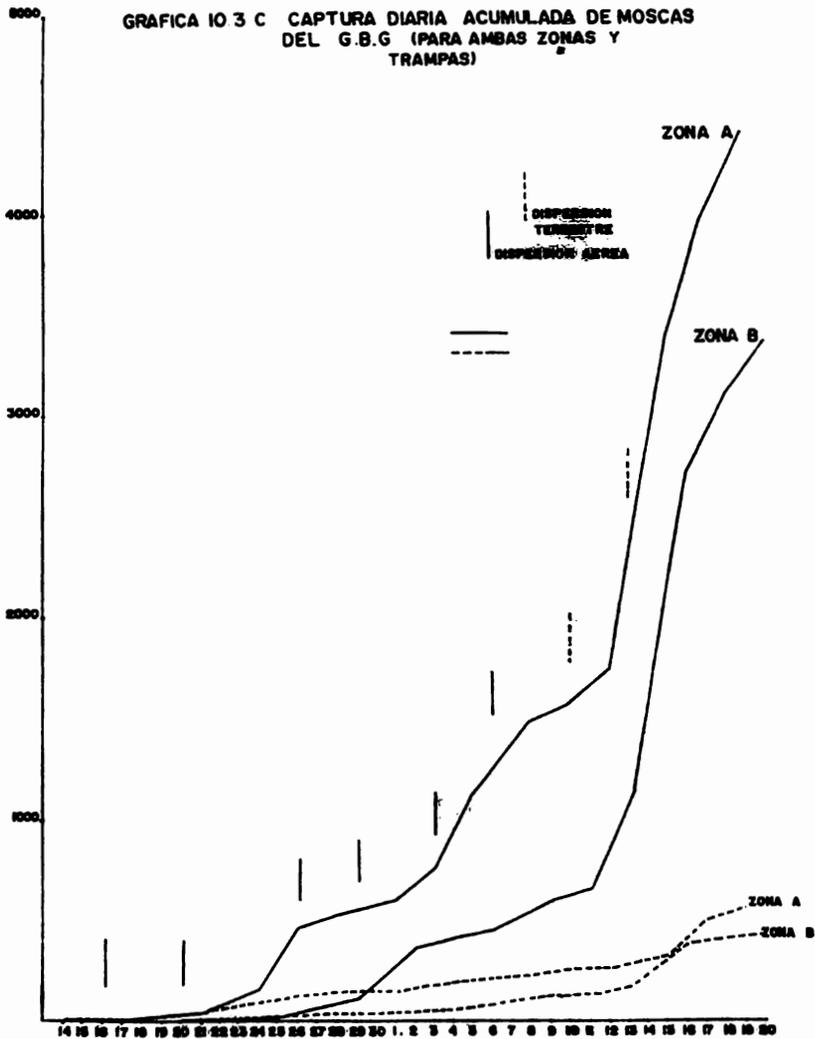
CANTIDAD DE MOSCA  
600.



GRAFICA 10.3.B CAPTURA DIARIA ACUMULADA  
DE MOSCAS DEL G.B.G.



GRAFICA 10 3 C CAPTURA DIARIA ACUMULADA DE MOSCAS DEL G.B.G (PARA AMBAS ZONAS Y TRAMPAS)



ESTADÍSTICA  
DE LA  
INVESTIGACIÓN

**PORCENTAJE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS DE DISPERSIÓN CON MOSCA EMPACADA EN CAJAS.**

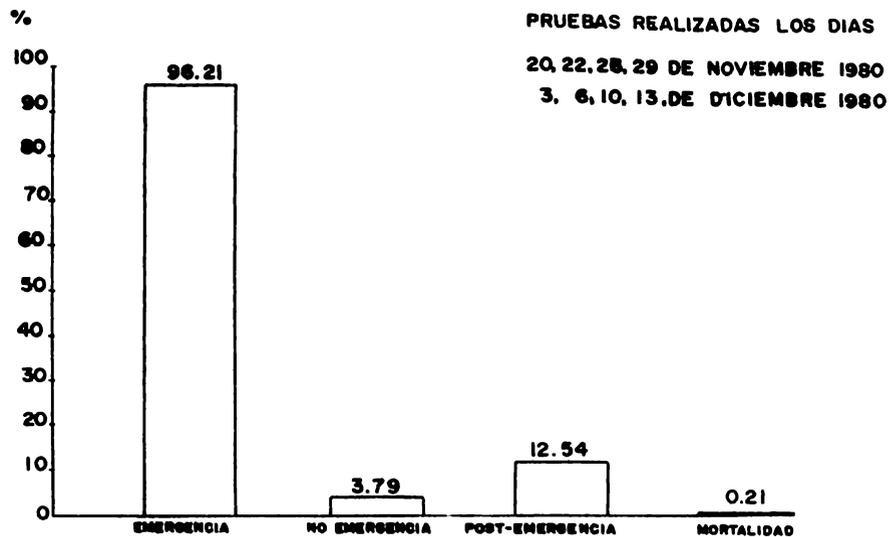
FECHA DE DISPERSIÓN	PREVUELO				POSTVUELO				OBSERVACIONES EN BASE A:
	EMERGENCIA	NO EMERGENCIA	POSTEMERGENCIA	MORTALIDAD	EMERGENCIA	NO EMERGENCIA	POSTEMERGENCIA	MORTALIDAD	
Nov. 16	NO SE DEJARON MUESTRAS				NO SE DEJARON MUESTRAS				
20	96.65	3.35	0.00	-	97.32	2.68	1.14	0.13	1,500 Pupas
22	96.85	3.15	1.19	0.65	95.63	4.37	0.22	0.24	1,500 Pupas
26	97.56	2.44	0.00	0.22	96.63	3.07	0.00	0.43	1,692 Pupas
29	96.48	3.52	2.00	0.28	96.98	3.02	0.61	0.43	1,609 Pupas
Dic. 3	93.39	6.61	69.49	0.17	90.65	9.35	59.71	0.06	1,385 Pupas
6	97.55	2.44	1.87	0.02	97.77	2.23	2.35	0.24	1,382 Pupas
10	99.29	4.71	25.73	0.16	NO SE TOMARON MUESTRAS DEL POSTVUELO PORQUE SE DISPERSO POR TIERRA				1,600 Pupas
13	95.93	4.07	0.00	0.21					1,474 Pupas
Tt. s/D.T.	578.48	21.51	74.55	1.34	575.28	24.72	64.03	1.53	9,268 Pupas
Tt. c/D.T.	760.70	30.29	100.28	1.71	-	-	-	-	12,242 Pupas
$\bar{x}$ s/D.T.	96.41	3.59	12.43	0.22	95.88	4.12	10.67	0.26	1,544.67 Pupas
$\bar{x}$ c/D.T.	96.21	3.79	12.54	0.21	-	-	-	-	1,530.25 Pupas

**PROMEDIO - PRE VUELO y POST VUELO**

	EMERGENCIA	NO EMERGENCIA	POST EMERGENCIA	MORTALIDAD
s/D.T.	96.15	3.85	11.55	0.24
c/D.T.	96.05	3.95	11.11	0.235

**GRAFICA 10.4.A PORCENTAJES PROMEDIO PARA LA MOSCA EN CAJA**

**PRE-VUELO**



**GRAFICA 10.4.B PORCENTAJES PROMEDIO PARA LA MOSCA EN CAJA**

**POST-VUELO**

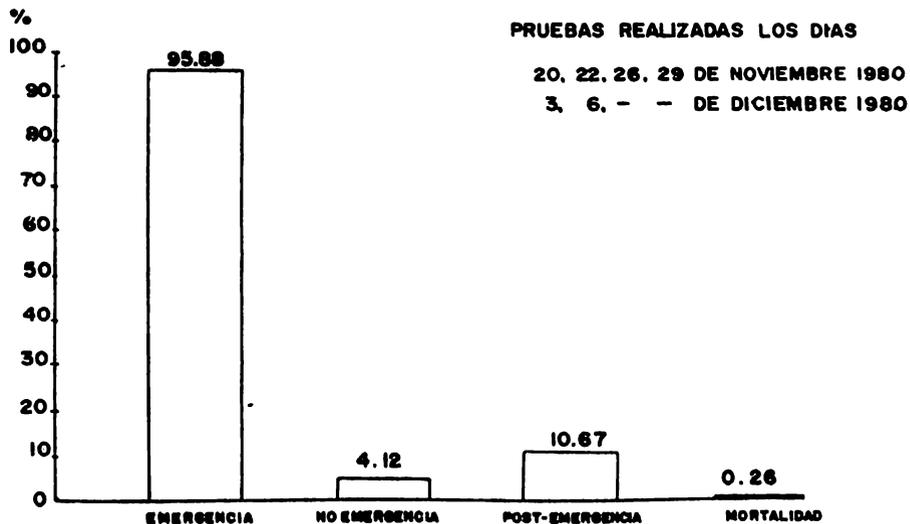


TABLA 10.5

## PRUEBAS DE LONGEVIDAD AL 50% DE MORTALIDAD DE LA MOSCA ALETTARGADA CON ALIMENTO Y AGUA

BCMA DE DISPERSION	PRE-VUELO				
	FECHA DE RADIACION	FECHA DE EMERGENCIA	FECHA EN QUE SE MONTO	MUESTRA No. 1	MUESTRA No. 2
16 Nov. 1980	NO SE TOMARON MUESTRAS				
20 Nov. 1980	14 Nov. 1980	15 Nov. 1980	18 Nov. 1980	16 días	14 días
22 Nov. 1980	16 Nov. 1980	19 Nov. 1980	22 Nov. 1980	13 "	16 "
26 Nov. 1980	21 Nov. 1980	22 Nov. 1980	26 Nov. 1980	12 "	10 "
29 Nov. 1980	25 Nov. 1980	26 Nov. 1980	29 Nov. 1980	10 "	10 "
3 Dic. 1980	28 Nov. 1980	29 Nov. 1980	3 Dic. 1980	14 "	12 "
6 Dic. 1980	2 Dic. 1980	4 Dic. 1980	6 Dic. 1980	8 "	13 "
PROMEDIO			12 Días 8 Horas		
DESVIACION ESTANDARD			2.39		
POST-VUELO.					
16 Nov. 1980	NO SE TOMARON MUESTRAS				
20 Nov. 1980	NO SE TOMARON MUESTRAS				
22 Nov. 1980	NO SE TOMARON MUESTRAS				
26 Nov. 1980	21 Nov. 1980	22 Nov. 1980	26 Nov. 1980	12 días	9 días
29 Nov. 1980	25 Nov. 1980	26 Nov. 1980	29 Nov. 1980	10	14
3 Dic. 1980	28 Nov. 1980	29 Nov. 1980	3 Dic. 1980	10	9
6 Dic. 1980	2 Dic. 1980	4 Dic. 1980	6 Dic. 1980	14	14
PROMEDIO			11 Días 12 Horas		
DESVIACION ESTANDARD			2.12		
PROMEDIO TOTAL			12 días		
DESVIACION ESTANDARD			2.32		

TABLA 10. 5. A

PRUEBAS DE LONGEVIDAD AL 50% DE LA MOSCA EN CAJAS CON ALIMENTO Y AGUA.

FECHA DE DISPERSION	FECHA DE RADIACION	FECHA DE EMERGENCIA	FECHA EN QUE SE MORTO	DURACION
16 Nov. 1980				
20 Nov. 1980	14 Nov. 1980	15 Nov. 1980	18 Nov. 1980	28 Días
22 Nov. 1980	18 Nov. 1980	19 Nov. 1980	22 Nov. 1980	18 "
26 Nov. 1980	21 Nov. 1980	22 Nov. 1980	26 Nov. 1980	21 "
29 Nov. 1980	25 Nov. 1980	26 Nov. 1980	29 Nov. 1980	19 "
3 Dic. 1980	28 Nov. 1980	29 Nov. 1980	3 Dic. 1980	22
6 Dic. 1980	2 Dic. 1980	4 Dic. 1980	6 Dic. 1980	19

PROMEDIO : 21 Días 3 Horas  
 DESVIACION ESTANDARD: 3.65

TABLA 10.6

**PORCENTAJE DE MOSCA DFL G.B.G. CAPTURADA EN RELACION A LA MOSCA DISPERSADA POR TRAMPA Y POR ZONA**

		<u>ZONA A</u>			<u>ZONA B</u>			<u>TOTAL</u>
		DIFERENCIA C.D.T.						
MOSCA DISPERSADA	4,410,000				3,375,000			7,785,000
PORCIENTO	56.65%				43.35%			100%
		CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR TRAMPA	CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR TRAMPA	
C.D.T. T. MOT	4,407	0.0999319	0.0050		3,351	0.0992888	0.0071	
T. ALVAREZ	563	0.0127664	0.0006		424	0.0125629	0.0009	
T. MOT + T. ALVAREZ	4,970	0.0112698	0.0056		3,775	0.1118518	0.0080	
		<u>ZONA A</u>			<u>ZONA B</u>			<u>TOTAL</u>
		DIFERENCIA S.D.T.						
MOSCA DISPERSADA	3,430,000				2,625,000			6,055,000
PORCIENTO	56.65%				43.35%			100%
		CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR MOSCA	CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR MOSCA	
S.D.T. T. MOT	1,483	0.043236	0.0022		591	0.022514	0.0016	
T. ALVAREZ	235	0.006851	0.0003		129	0.004914	0.0004	
T. MOT + T. ALVAREZ	1,718	0.050087	0.0025		720	0.02743	0.0020	
		<u>ZONA A</u>			<u>ZONA B</u>			<u>TOTAL</u>
		DIFERENCIA U.D.T.						
MOSCA DISPERSADA	980,000				750,000			1,730,000
PORCIENTO	56.65%				43.35%			100%
		CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR MOSCA	CANTIDAD DE MOSCA	% DE MOSCA	% POR MOSCA	
U.D.T. T. MOT	2,924	0.29836	0.0149		2,760	0.368	0.020	
T. ALVAREZ	320	0.03347	0.0017		295	0.03933	0.003	
T. MOT + T. ALVAREZ	3,252	0.33184	0.0166		3,055	0.4073	0.029	

IV. D I S C U S I O N

El análisis de la captura muestra que tomando en cuenta la captura total de insectos, es decir tanto la mosca del G.B.G como la de Otros Dípteros, la T.NOT mostró ser más eficaz que la T.A1, -  
siendo:

C.D.T. T.NOT > T.A1 el 70.82% para la Zona A y el 68.30% para la Zona B

S.D.T. T.NOT > T.A1 el 62.42% para la Zona A y el 43.10% para la Zona B

U.D.T. T.NOT > T.A1 el 79.62% para la Zona A y el 77.22% para la Zona B

Como puede verse en las tablas 10.1.2 y 10.2.2.

Lo mismo se obtuvo al tomar únicamente la captura de moscas del -  
G.B.G. donde:

C.D.T. T.NOT > T.A1 el 77.34% para la Zona A y el 77.54% para la Zona B

S.D.T. T.NOT > T.A1 el 72.64% para la Zona A y el 64.16% para la Zona B

U.D.T. T.NOT > T.A1 el 79.82% para la Zona A y el 80.68% para la Zona B

Como puede verse en las tablas 10.1.3 y 10.2.3.

En las gráficas 10.1.A y 10.2.A se muestran las diferencias en --  
porcentaje con respecto a la captura del total de dípteros (GBG +  
OD.) y del total de moscas del GBG. por trampa. La primera para -  
la Zona A y en la segunda para la Zona B, donde además de apre--  
ciarse la clara diferencia en la captura entre ambas trampas, co-  
mienza a vislumbrarse una similitud en la distribución de la cap-  
tura entre las mismas y más aún entre las dos zonas de estudio, -  
marcándose la diferencia en la cantidad de dípteros atrapados; en  
tre las dos trampas debido a la ineficacia del atrayente químico-

en forma semisólida y entre las dos áreas de trabajo (como se señalará más adelante), debido a las diferentes cantidades de la mosca estéril liberadas.

El atrayente químico en forma semisólida mostró que además de atraer poca cantidad de mosca del GBS. y otros dípteros, no es muy selectivo a la captura de *C. hominivorax*, puesto que como se señala en las tablas 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1 y 10.2.2, donde se analizaron las cantidades de OD. capturados, tomando el porcentaje de captura por trampa virtieron los siguientes resultados:

Para la Zona A

C.D.T. la T.Al capturó el 37.58% y la T.WOT el 16.50% de O.D.

S.D.T. la T.Al capturó el 51.94% y la T.WOT el 29.81% de O.D.

U.D.T. la T.Al capturó el 20.58% y la T.WOT el 7.64% de O.D.

Para la Zona B

C.D.T. la T.Al capturó el 39.51% y la T.WOT el 10.02% de O.D.

S.D.T. la T.Al capturó el 50.67% y la T.WOT el 28.36% de O.D.

U.D.T. la T.Al capturó el 20.91% y la T.WOT el 4.79% de O.D.

En las gráficas 10.1.B y 10.2.B se muestran las especies de O.D. más capturados en cada tipo de trampa. Observándose que en orden decrecientes son para:

La Trampa Alvarez:

Sarcophaga spp., especies sin especificar, Cochliomyia macellaria y Lucila spp.

La Trampa MOT:

Cochliomyia macellaria, Sarcophaga spp., Lucila spp. y especies -  
sin especificar.

El análisis se llevó a cabo también para determinar el efecto y -  
variaciones en la captura de insectos con respecto a los cambios  
de atrayente y a la rotación de trampas.

Definitivamente el Swormlure -2 en forma líquida fue más eficien-  
te y selectivo para la captura de moscas del GBG., que la presen-  
tación semisólida del mismo (En cualquiera de las dos bases utili-  
zadas durante el estudio: resistol y grenetina).

Hecho que por un lado quedó demostrado en los porcentajes ya men-  
cionados, en la captura del total de dípteros y del total de mos-  
cas del GBG. y por otro, en las tablas 10.1.4 y 10.2.4., en las -  
que se muestran las diferencias en la captura según los cambios -  
de atrayente realizados, en base al promedio de moscas atrapadas,  
siendo:

Para la Zona A:

C.D.T. A. ss. un  $\bar{X}$  de 35.19 moscas del GBG diarias y 21.19 de OD.

A.liq. un  $\bar{X}$  de 275.44 moscas del GBG diarias y 54.50 de OD.

S.D.T. A. ss. un  $\bar{X}$  de 21.36 moscas del GBG diarias y 23.09 de OD.

A.liq. un  $\bar{X}$  de 134.82 moscas del GBG diarias y 57.27 de OD.

U.D.T. A. ss. un  $\bar{X}$  de 65.60 moscas del GBG diarias y 17.00 de OD.

A.liq. un  $\bar{X}$  de 584.80 moscas del GBG diarias y 48.40 de OD.

Para la Zona B:

C.D.T.	A.	ss.	un $\bar{X}$ de	30.29 moscas del GBG diarias y 19.79 de OD.
	A.	liq.	un $\bar{X}$ de	239.36 moscas del GBG diarias y 26.64 de OD.
S.D.T	A.	ss.	un $\bar{X}$ de	14.33 moscas del GBG diarias y 22.11 de OD.
	A.	liq.	un $\bar{X}$ de	65.67 moscas del GBG diarias y 26.00 de OD.
U.D.T.	A.	ss.	un $\bar{X}$ de	59.00 moscas del GBG diarias y 15.60 de OD.
	A.	liq.	un $\bar{X}$ de	552.00 moscas del GBG diarias y 27.80 de OD.

Por lo que toca a la rotación de trampas, como puede verse en las tablas 10.1.5 y 10.2.5., la captura de dípteros fué mayor en la T.WOT que en la T.A1 tanto en los lugares pares como en los nones de la Zona A como en los sitios A y B de la Zona B.

Obteniéndose la mejor captura tanto para la T.A1 como para la T.WOT en los lugares Par de la Zona A y en los sitios B de la Zona B.

Las variaciones diarias en la captura de hembras y machos del GBG marcando los días y tipo de dispersión, cambios de atrayente y rotación de trampas se pueden observar en las gráficas 10.1.C. y 10.2.C. para la T.A1 y en las gráficas 10.1.D. y 10.2.D. para la T.WOT.

Y en forma acumulada en las gráficas 10.3.A. para la T.A1, 10.3.B para la T.WOT., y en la 10.3.C. para ambas trampas, comparando la captura en las dos áreas de estudio.

En estas gráficas al igual que en los histogramas ya mencionados se hace aún más aparente la similitud entre ambos tipos de trampas

y en las dos zonas tratadas.

Al analizar las primeras (10.1.C. y 10.1.D.), que corresponden a la Zona A, se aprecian tres incrementos en la captura de moscas del GBG. tanto en la trampa Alvarez como en la Trampa WOT., entre los días 21 al 28 de Noviembre, el 1 al 10 y 12 al 19 de Diciembre.

Hecho que como se observa en las gráficas 10.2.C. y 10.2.D. de la Zona B, también se manifestó, pero en dos incrementos comunes, entre los días 6 al 9 y 13 al 16 de Diciembre, marcándose uno más en la T.A1 entre los días 20 al 25 de Noviembre.

Dichos incrementos no se debieron, ni a las rotaciones ni a los cambios de atrayente, que desde luego colaboraron en una u otra forma aumentando la captura, sino al parecer a un efecto acumulativo de las dispersiones.

Al evaluar los resultados de las Pruebas de Control de Calidad para la mosca aletargada, localizados en la tabla 10.5., éstos reportaron una longevidad promedio de 12 días 8 horas en el prevuelo y de 11 días 12 horas en el postvuelo, es decir un promedio de vida activa de la mosca enfriada dispersada de aproximadamente 12 días con una desviación estándar de 2.32, si además se toma en cuenta que el promedio de vida para la mosca en caja, tabla 10.5.A es de 21 días 3 horas con una desviación estándar de 3.65 en condiciones normales y este factor se marca en las gráficas de captura diaria de moscas del GBG. (10.1. C., 10.2.C., 10.1.D. y 10.2.D.) se observa que la mayor captura de moscas debe esperarse cada 3 a

4 dispersiones, sin importar el tipo de dispersión, trampa ó a-trayente utilizado, al parecer debido a un efecto acumulativo - que se manifiesta en una probable saturación de moscas en la zo-na tratada, mostrando después de cada incremento un decremento considerable en la captura.

Por otro lado al analizar las gráficas acumuladas se ve que --- existe una diferencia notable entre la captura obtenida en la - Zona A en relación a la Zona B, pero con una distribución muy - parecida en la captura de ambas (nótese también la semejanza en - tre la captura de las dos trampas), como se ha ido observando a través de la evaluación. Pudiéndose afirmar de primera inten -- ción que la distribución de mosca aletargada fué mejor que la - obtenida por la mosca en caja.

Hecho aún más justificable si se toman en cuenta la recolección de masas de huevecillos y las pruebas de control de calidad pa- ra la mosca en caja.

Ya que, con respecto al primer punto, en la Zona A de 25 masas recolectadas durante las dispersiones, 19 resultaron fértiles y 6 estériles, es decir del 100% de fertilidad que existía en la- zona se redujo a un 76% consiguiéndose un 24% de esterilidad.

A diferencia de la Zona B, donde de 40 masas de huevecillos re- colectadas resultaron 32 masas fértiles y 8 estériles, es decir el 100% de fertilidad disminuyó a un 80% lográndose un 20% de - esterilidad.

En relación al segundo punto, los resultados que reportaron las pruebas de Control de Calidad para la mosca en caja fueron de -

un 96.05% de emergencia y un 3.95% de la no emergencia, con una postemergencia de la mosca no emergida del 11.11% es decir un 0.44% por caja con una mortalidad del 0.235% en promedio, como se muestra en la tabla 10.4 y en las gráficas 10.4.A y 10.4.B. Esto significa que de la mosca en caja dispersada en la Zona B el 96.28% fué apta para cumplir su función y un 3.72% no lo fué, a diferencia del 100% que se obtiene con la mosca aletargada -- que además es totalmente apta para volar.

Sin embargo esta diferencia fue real únicamente durante la dispersión aérea y no durante la dispersión terrestre, como se --- muestra en la tabla 10.6, en la que se hizo caso omiso de la posible mosca nativa del lugar y se consideró a toda la mosca del GBG. capturada como parte de la mosca liberada, infiriendo que el porcentaje de mosca nativa fue mínimo en comparación con la dispersada, puesto que en la Zona A se liberaron 4,410,000 moscas estériles y en la Zona B 3,375,000.

Esta desigualdad en mosca dispersada fue la que provocó una mayor cantidad de mosca capturada, ya que en la Zona de Prueba se liberó un 13.30% más de dípteros estériles que en la Zona Testigo, lo que significa 1,035,000 moscas más en una que en la otra. Tomando este factor en cuenta y el hecho de que hubo 6 trampas más en la Zona A que en la Zona B se obtuvieron de la tabla -- 10.6 los siguientes resultados:

C.D.T. ZONA A capturó el 0.113% de mosca dispersada. 0.0056% por trampa.

ZONA B capturó el 0.112% de mosca dispersada. 0.0080% por trampa.

ZONA A > ZONA B el 0.001% ZONA B > ZONA A el 0.0024%

S.D.T. ZONA A capturó el 0.050% de mosca dispersada. 0.0025% por trampa.

ZONA B capturó el 0.027% de mosca dispersada. 0.0019% por trampa.

ZONA A > ZONA B el 0.023% ZONA A > ZONA B el 0.0006%

U.D.T. ZONA A capturó el 0.332% de mosca dispersada. 0.0166% por trampa.

ZONA B capturó el 0.407% de mosca dispersada. 0.0291% por trampa.

ZONA B > ZONA A el 0.076% ZONA B > ZONA A el 0.0125%

Lo que significa que la mosca aletargada se distribuye mejor que la mosca en caja, únicamente cuando se dispersa por avión, por lo que, de ser necesario emplear la dispersión terrestre se recomienda utilizar la mosca empacada en cajas.

## 1.0 OBSERVACIONES

1.1 Aunque los resultados fueron desfavorables para la Trampa Alvarez, la idea de combinar un cebo a base de un atrayente más un-- insecticida en una trampa de fácil manejo es excelente, por lo-- que se sugiere que se sigan las investigaciones al respecto.

Para lo cual se hacen las siguientes sugerencias:

1.1.1. En el caso de continuar el estudio con la Trampa Alvarez:

- A. Se realicen más investigaciones con el fin de mejorar el vehículo que acompañe al Sworm lure -2, de tal forma que la emanación de las sustancias activas que lo formen sea constante, como se ha logrado, utilizando la mecha de algodón en la presentación líquida del atrayente, problema fundamental en la forma semisólida, en la que su máximo efecto decrece conforme pasa el tiempo.
- B. Hacer algunas modificaciones a la trampa como serían:
  - a. Aumentar el diámetro de la tapa, de tal manera que se filtre menos luz en la entrada de la misma y -- confunda por más tiempo a las moscas.
  - b. Adicionar un cono de malla de alambre, en posición invertida, con un orificio para que entren las moscas (similar al de la T.WOT), para complementar el efecto químico del cebo, con uno de captura física.

1.1.2. Continuar con la idea aplicándola en la Trampa WOT.

A. Adicionando un recipiente extra con vazona y mecha.

B. Disminuyendo las dimensiones de la trampa para mejorar su manejo y reducir los costos de su fabricación.

1.2 Antes de emprender cualquier estudio de investigación, hacer estudios preliminares de las áreas, para determinar sus principales características, como serían la incidencia de la mosca del GBG. y la climatología de las mismas.

V. CONCLUSIONES

- 1.0 La eficacia en la captura de adultos del Gusano Barrenador del Ganado Cochliomyia hominivorax por la Trampa Alvarez resultó ser menor en relación a la obtenida por la Trampa Orientada por el Viento (NOT).
- 2.0 El Atrayente Químico Swormlure -2, en su presentación semisólida mostró ser menos efectivo y selectivo para atraer moscas del Gusano Barrenador del Ganado Cochliomyia hominivorax.
- 3.0 El nuevo Sistema de Trampeo, en base a una trampa cebada con la combinación de un Atrayente Químico más un Insecticida para atraer y aniquilar moscas del Gusano Barrenador del Ganado, cumple su función pero con un porcentaje de captura tan bajo que aún no es posible proponerlo como un medio de combate, ni de evaluación de poblaciones silvestres de Cochliomyia hominivorax.
- 4.0 La deficiencia fundamental de la T.Al radica en la escasa liberación del atrayente químico bajo su forma semisólida.
- 5.0 Basados en los datos de trampeo la dispersión de Mosca Aletargada ("CHILLED FLY"), resultó ser más eficiente que la Mosca en Caja, cuando ésta se realiza en forma aérea.

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

1. Ahrens, E.H., and Snow, J.W. 1978. Swormlure -2 baited traps for detection of native screwworm flies. *Journal of Economic Entomology*. 71 (4): 573 - 75.
2. Alvarez, S.B. 1979. Reporte de los resultados obtenidos del estudio de una trampa cebada con S.W.A.S.S. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
3. Bajatta, C.C. 1980. Manual para la identificación del Gusano Barrenador del Ganado. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
4. Baumhover, A.H. 1966. Eradication of screwworm fly. *Journal of the American Medical Association*. U.S.A. 1962 (3): 240 - 48.
5. Baumhover, A.H.; Graham, A.L.; Bitter, B.A.; Hopkins, D.E.; New, W.D.; Dudley, F.H., and Bushland, R.C. 1955. Screwworm control through release of sterilized flies. *J. Economic Entomology*. - 48. 462 - 66.
6. Bishopp, F.C. 1916. Flytraps and their operation farmers. *Bulletin* 734, United States Department of Agriculture 3 - 16.
7. Blood, D.C., and Henderson, J.A. 1979. *Medicina Veterinaria*. Cuarta Edición, Editorial Interamericana. 693 - 99.
8. Borrer, J.D., and DeLong, M.D. 1970. An introduction to the study of insects. Wiley New York. 74, 84, 92, 462 and 525.
9. Broce, A.B. 1980. Sexual behavior of screwworm flies stimulated by Swormlure -2<sup>1,2</sup>. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 73: 386 - 389.

10. Broce, A.B.; Davey, R.B., and Snow, J.W. 1978. Plastic wicks as dispensers of the screwworm attractant Swormlure -2 when used in S.W.A.S.S. units. In press. (Biblioteca de la Comisión México - Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado) No. 55.
11. Broce, A.B.; Goodenough, J.L., and Coppedge, J.R. 1977. A wind-oriented trap for screwworm flies. Screwworm Research Laboratory. Agric. Res. Service. U.S.D.A. 413 - 416.
12. Broce, A.B.; Tannahill, F.H.; Goodenough, J.L.; Snow, J.W., and Crystal, M.M. 1978. Development of a bait system for supression of adult screwworms. Journal of Economic Entomology. 71 (3): 483 - 86.
13. Brody, L.A. 1939. Natural foods of Cochliomyia hominivorax. True Screwworm Journal of Economic Entomology 32 (2): 346 - 47.
14. Brown, H.E., and Coppedge, J.R. 1979. Chemical stability of the screwworm attractant, Swormlure -2. Submitted to the Environ. Entomology. (Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado). No. 64.
15. Bushland, R.C. 1960. Insect eradication by release of sterilized males. Research Entomology 1 -24.
16. Bushland, R.C. 1974. Screwworm eradication program. Science. - U.S.A. 184: 1010 - 11.
17. Bushland, R.C., and Hopkins, D.E. 1953. Sterilization of screwworm flies with X rays and Gamma rays. Journal of Economic Entomology. U.S.A. 46 (4): 643 - 56.
18. Bushland, R.C., and Hopkins, D.E. 1951. Experiments with screwworm flies sterilized by X rays. Journal of Economic Entomology U.S.A. 44 (5): 725 - 731.

19. Carpenter, L.P. 1969. Microbiología. Segunda Edición. Editorial Interamericana. 107,121,284.
20. Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. 1947. Archivos de 1946 a 1947 del Centro de - Investigación sobre Parasitología Animal, en Kerrville, Texas - 78028 (P.O. Box. 232). Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
21. Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. 1972. Acuerdo entre el Gobierno de los Estados Unidos de America y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. - Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
22. Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. 1980. Manual de laboratorio de diagnóstico -- No. 4. Biblioteca de la Comisión Mexico Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
23. Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. 1965. Report of findings of the Mexico- United States screwworm survey and plan of operations for possible --- erradication program in Mexico. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación - del Gusano Barrenador del Ganado.
24. Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado. 1979. Evaluación del Sistema para la Supresión del Adulto del Gusano Barrenador del Ganado Cochliomyia hominivorax (Coquerel) S.W.A.S.S. en la Costa Norte del Golfo de México. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México-

- Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
25. Confederación Nacional Ganadera. 1965 y 1966. Archivos de los años de 1965 y 1966 de la Confederación Nacional Ganadera, México D.F.
  26. Coppedge, J.R.; Ahrens, E.H.; Goodenough, J.L.; Guillot, F.S., and Snow, J.W. 1977. Field comparissons of liver and a new chemical mixture as atractant for the screwworm fly. *Enviromental Entomology* 6 (1): 66 - 68.
  27. Crystal, M.M. 1967. Reproductive behavior of laboratory reared screwworm flies (Diptera: Calliphoridae). *Journal Medical Entomology U.S.A.* 4 (4): 443 - 450.
  28. Cushing, C.E. 1937. Some morphological differences between the screwworm flies Cochliomyia hominivorax, C. and P. and other -- closely allied or similar species in North America. (Diptera - Calliphoridae). *Entomological Society of Washington.* 39 (7): - 195 - 200.
  29. DEMPLA S.A. 1975. Nuestro México. DEMPLA S.A. 3: 862 - 880.
  30. De Vaney, A.J.; Gaines, W.E. et al. 1973. Attractancy of inoculated and incubated bovine blood fractions to screwworm flies - (Diptera: Calliphoridae) role of bacteria. *Journal Medicine -- Entomology* 10: 591 - 95.
  31. Dove, W.E. 1937. Myiasis of man. *Journal of Econ. Entom.* 30 (1): 29. (Reprinted March 1937).
  32. Eddy, W.G.; De Vaney, A.J. 1970. A brief statistical review of the Entomological Society of America. U.S.A. 16 (3): 159 - 64.
  33. Fletcher, W.C.; Ogrady, J.J.; Claborn, H.V., and Graham, O.H. - 1956. A pheromone from male screwworm flies. *Journal of Economic*

Entomology. 5 (1): 142 - 143.

34. García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. México 20, D.F. - 90 - 95 y 8 - 51.
35. Goodenough, J.L., and Coppedge, J.R. 1978. The development of a new trap for screwworms. *Folia Entomology Mex.* 39 - 40: 195 --- (Abstract).
36. Goodenough, J.L., and Coppedge, J.R. 1977. A wind oriented trap for screwworm flies. *Journal Economic Entomology.* 70 (4): 413-16.
37. Goodenough, J.L.; Broce, A.B.; Snow, J.W., and Graham, O.H. 1978. The S.W.A.S.S. system and its use to reduce populations of screw worm Cochliomyia hominivorax. XIII. Natl. Congr. Entomol. April 4-5. Mex. D.F. 12 p.p.
38. Goodenough, J.L., and Snow, J.W. 1978. Capture of screwworm and secondary screwworm flies (Diptera: Calliphoridae) in a time -- interval grid trap and correlation with temperature and humidity. Submitted to *Med. Entomol. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.* - No. 120.
39. Goodenough, J.L. 1979. Adult screwworm comparison of captures in wind oriented and electrocutor grid traps. *J. Econ. Entomol.* 72: 419 - 422.
40. Grabbe, R.R.; Turner, J.P.; Gaines, W.E., and Gonzalez, C.F. - 1973. Field test of a sintetic attractant for adult screwworm. - *J. Econ. Entomol.* 25 - 26: 1-4.

41. Grabbe, R.R., and Turner, J.P. 1973. Screw worm attractants: Isolation and Identification of organic compounds from bacterially inoculated and incubated blood. *Folia Entomologica Mexicana* 25 - 26: 120 - 121.
42. Guillot, S.F.; Brown, H.E., and Broce, A.B. 1978. Behavior of sexually active male screw worm flies. *Annals of Entomological Society of America*. 71 (2): 199 - 201.
43. Hall David. 1947. The blowflies of North America. The Thomas Say Foundation. 129 - 137.
44. Hecht Otto. 1970. Tesis. Ecología y comportamiento de las moscas domésticas. Laboratorio de Entomología, Departamento de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N., México, D.F.
45. Hightower, G.B. 1963. Nocturnal Resting Places of the screw worm fly. *J. Econ. Entomol.* 56 (4): 408 - 500.
46. Hightower, G.B.; Adams, L.A., and Alley, B.D. 1965. Dispersal of released irradiated laboratory reared screw worm flies. *Journal of Economic Entomology* 58 (2): 373 - 374.
47. Hightower, G.B., and Adams, L.A. 1969. Dispersal and local distribution of laboratory reared sterile screw worm released in winter. *Journal of Economic Entomology*. 62 (1): 259 - 261.
48. Hightower, G.B., and Dawkins, C.C. 1969. Use of genetically marked strain to evaluate of retention of marking dyes by released screw worm flies. *Journal of Economic Entomology* 62 (4): 960-967.
49. Hightower, G.B., and Garcia, J.J. 1972. Longevity and sexual activity of newly eclosed irradiated screw worm flies held at immobilizing low temperatures. *Journal of Economic Entomology*. 65 (3): 877 - 878.

50. Hutyra-Marek-Menninger-Mocsy. 1968. Patología y terapéutica especiales de los animales domésticos. Segunda Edición 2<sup>o</sup> tomo. -- Editorial Interamericana. 1001 - 1003.
51. Jefferson, E.M. 1963. In 16 months a fly factory in a converted airplane hangar turns out three billion sterile flies to eliminate a costly menace to cattle herds to southeastern ranches. - Bulletin Department of Agriculture. P. Washington D.C. U.S.A. 1-3.
52. Jones, M.C.; Delbert, D.O. et al. 1976. A chemical attractant for screwworm flies. J. Econ. Entomol. Purchased by Agricultural - Research Service. U.S.D.A. 69 (3): 389 - 391.
53. Kilgore, W.W., and Doult, L.R. 1967. Pest control: biological, Physical and selected chemical methods. Academic Press, Inc. -- London and New York. 148 - 192.
54. Knipling, F.E. 1955. Possibilities of insect control of eradication through the use of sexually sterile males. Journal of -- Economic Entomology. U.S.A. In Press. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
55. Knipling, G.E. 1958. Screwworm eradication concepts and research leading to the sterile male method. Annual Report Smithsonian - Institution. U.S.A. 409 - 418.
56. Knipling, G.E. 1960. The eradication of the screwworm fly. - Scientific American. 203 (4): 54 - 61.
57. Laake, E.W., and Cushing, E.C. 1930. Fly trapping on the ranges of the southwest. J. Econ. Entomol. 23: 966 - 972.

58. Laake, E.W.; Cushing, E.C., and Parish, H.E. 1936. Biology of - the primary screwworm fly Cochliomyia americana and comparison of its stages with those of Cochliomyia macellaria. Technical - Bulletin No. 500: 3 - 24.
59. Lapage Geoffrey. 1976. Parasitología Veterinaria. Cuarta impresión. Compañía Editorial Continental S.A. (C.E.C.S.A.). 397 - 400.
60. Merck & Co., Inc. 1979. The Merck Veterinary Manual. Fifth -- Edition. Merck & Co., Inc. 766 - 769.
61. Metcalf, C.L., and Flint, W.P. 1978. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. Décima impresión. - Editorial C.E.C.S.A. México D.F. 1076, 1094, 1101 y 1103.
62. Miranda, F. 1977. La vegetación de Chiapas. Editorial Progreso-S.A. México 4, D.F. 1 - 90.
63. Ondařaza, N.R. 1979. Los reguladores de las plantas y los insectos. CONACYT. Imprenta Madero, México D.F. 41 - 44.
64. Parish, H.E. 1937. Flight test on screwworm flies. J. Econ. - Entomol. 3 (30): 740 - 743.
65. Parman, C.D. 1941. Ranch management for screwworm prevention and eradication in Texas and adjoining states. U.S.D.A. 520: -- 424 - 434.
66. Parman, C.D. 1945. Effect of weather on Cochliomyia americana - and a review of methods and economic application of the study. J. Econ. Entomol. 38 (1): 66 - 76.
67. Pérez, S.E. 1981. Meteorólogo. Comunicación Personal. Subdirección de Investigación y Tecnología de Apoyo (S.I.T.A.) de la -- S.R.H. y Centro de Ciencias de la Atmósfera de la U.N.A.M.

68. Quiroz, H.R. 1969. Enfermedades Parasitarias. E.N.M.V.Z. 1969. 2a. Parte. 172 - 176.
69. Sidney, S. 1980. Estadística No Paramétrica. Editorial Trillas. Sexta Reimpresión. 25 - 34.
70. Smith, N.C. 1966. Insect Colonization and Mass Production. -- Academic Press New York and London. 1 - 618.
71. Snow, J.W. 1977. Increased captures of adult screwworm and secondary screwworms in electrocutor grid traps. J. Econ. Entomol. 70 (1): 70 - 71.
72. Stephen, S.W. 1975. Probabilidad y Estadística. Publicaciones - Cultural. 4a. Reimpresión. 69 - 86.
73. Tannahill, F.H. 1978. Development of an adult supression system for the screwworm fly Cochliomyia hominivorax (Coquerel). 44 p.p. M.S. Thesis. Pan American University Edinburg, Texas. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
74. Tavizon, G.G. 1975. Estudio epidemiológico de miasis en humanos registrados en el estado de Sonora, desde 1969 a 1975. Información no publicada. Biblioteca de la Comisión México Americana - para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.
75. Thierman, B.A. 1972. Efectos ambientales en los diferentes estadios del gusano barrenador del ganado Cochliomyia hominivorax - (Coquerel). CONTRACYNAS 9 - 12200. 1 - 8.
76. Travis, V.B.; Knippling, F.E., and Brody, L.A. 1940. Lateral migration and depth of population of the larvae of the primary -- screwworm Cochliomyia americana A. and P. Journal of Economic Entomology. U.S.A. 33(6): 847 - 850.

77. United States Department of Agriculture. 1958. Screwworm Eradication Program. U.S.D.A. Bulletin No. 2. Biblioteca de la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado.