

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Importancia de la Fumigación en Bodegas de Grano para Consumo Animal y Humano.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

MANUEL HERNANDEZ BRAMBILA

GUADALAJARA, JALISCO. 1974

A mis padres:

ENRIQUE Y ELENA.

A mis hermanos:

ENRIQUE Y REJECA

ELENA

LUIS

JORGE

A mi primo:

LIC. LUIS ENRIQUE ACEVEDO B.

A mis tios:

DR. FRANCISCO AGRAZ SANTANA
LIC. ARNULFO HERNANDEZ OROZCO

AL H. JURADO

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

INDICE.

INTRODUCCION.

CAPITULO I

A) ANTECEDENTES.

B) HISTORIA DE LA FUMIGACION.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DE LA FUMIGACION EN BODEGAS DE
GRANOS PARA CONSUMO ANIMAL Y HUMANO.

A) METODO DE FUMIGACION.

B) PLAGAS DE INSECTOS MAS COMUNES.

C) TIPO DE FUMIGANTES.

D) EQUIPO.

CAPITULO III

ALGUNOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE UNA FUMI
GADORA QUE DEBEN SER CONOCIDOS POR EL INGE--
NIERO AGRONOMO.

A) COSTOS.

B) PRESUPUESTOS.

C) CONTROL ADMINISTRATIVO.

RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA.

IMPORTANCIA DE LA FUMIGACION EN BODEGAS DE GRANO
PARA CONSUMO ANIMAL Y HUMANO.

INTRODUCCION.

La infestación de insectos en grano almacenado, particularmente por los insectos conocidos comunmente como "Insectos de granos almacenados", ha sido un problema serio y costoso por siglos. Para combatir estas plagas, se han usado durante varios años, sustancias que actúan como fumigantes gaseosos y venenosos.

Difícilmente alguna otra esfera de la ciencia ha sido tan minuciosamente examinada como la biología de los insectos o plagas de los granos. Una industria extremadamente eficiente nos pone a disposición numerosos agentes para el control de plagas. Nosotros sabemos que en la mayoría de los casos, también desde el punto de vista económico, existe realmente una posibilidad de control sistemático. De allí, la falta de agentes no puede ser la razón, si todavía ahora, especialmente en los países productores de granos, millones de toneladas de granos valiosos son destruidos.

Debe de haber en su lugar, razones técnicas para esto; parece que frecuentemente las dificultades de la aplicación práctica son subestimadas y que no siempre es fácil utilizar el conocimiento científico en la práctica.

Debido al aumento continuo de la población del mundo, que en cada año crece en más de 55 millones de hombres (RUXLE), la protección de las plantas cultivadas y la conservación de las reservas alimenticias almacenadas ya desde bastante tiempo, resultaron ser un importan

te problema del que depende en alto grado la existencia del género humano.

Desde el punto de vista económico, son de mucho peso, sin duda, las pérdidas de productos alimenticios almacenados, siendo que tales existencias constituyen en la mayoría de los casos, productos comerciables en los que se invirtieron mucho dinero y aún más, trabajo desde la labranza, el estercolamiento y abono y hasta la cosecha.

Los cereales, son los alimentos más importantes. - Las pérdidas que producen los parásitos año por año, importan en más o menos un 5% de la cosecha mundial de cereales, es decir, en una cantidad de 30 millones de toneladas y que bastaría para dar a comer a más o menos 150 millones de hombres. Estos números muestran que es de imprescindible necesidad intensificar aún más la protección de las reservas de alimentos almacenados, prestando a tal objetivo aún más y mayor atención en lo futuro.

Es un hecho tan significativo como incontestable, - que los parásitos de los productos almacenados han conquistado biótopos completamente nuevos. Por consiguiente es de imprescindible necesidad, no solo en los países productores de abundantes cosechas de cereales, proteger sus almacenes de reservas de cereales realizando,

continuamente comprobaciones, y tomando medidas convenientes contra las pérdidas, más también aquellos países que deben importar cereales se ven en la necesidad de impedir la transmisión de parásitos nocivos en su propio país, tomando para tal fin medidas fitosanitarias.

Considerando lo anteriormente expuesto, los motivos que me indujeron a desarrollar ésta tesis que entre paréntesis no es más que una recopilación de datos enfocados al problema de la conservación de granos en bodegas, problemas que causa enormes pérdidas económicas en nuestro estado y en nuestro país, y viendo la situación actual -- por la que el mundo está pasando en la que la producción de alimentos es cada vez más insuficiente para satisfacer una de las necesidades primarias de el hombre como es alimentarse, y lándome cuenta de los esfuerzos que se hacen cada día para mejorar el rendimiento de los cultivos -- haciendo que se produzca mayor cantidad de cosechas, creo que es lamentable que ése aumento en la producción que se logra a base de tantos experimentos y gastos, se vea mermado en forma muy considerable por la acción devastadora de las plagas. Así como también por la desidia de no emplear las técnicas de la fumigación en forma adecuada, -- además de la falta de orientación técnica y la incomprensión por parte de las personas que se dedican a el almacenamiento de granos.

CAPITULO I

A) ANTECEDENTES.

A más de un conveniente almacenaje y un adecuado tratamiento o conservación de los productos almacenados, desempeña un importantísimo papel la protección de las reservas por medio de agentes químicos. Existen en un principio, dos posibilidades diferentes para tal objetivo. La primera posibilidad es de agregar a los cereales, insecticidas de poca toxicidad para animales de sangre caliente, aplicándose dichos insecticidas por pulverización en seco o espolvoreo y por pulverización en húmedo o rociamiento. Tal procedimiento ofrece la ventaja de asegurar una protección eficaz contra reinfestación con nuevos parásitos durante un tiempo más o menos largo. El inconveniente es, no obstante, que todos los insecticidas son sustancias tóxicas que es - - pues, muy difícil quitar completamente de los cereales tratados. Además la aplicación de dichos insecticidas durante largos años, ofrece el peligro que los parásitos adquieran cierta resistencia a los principios activos empleados.

Otra segunda posibilidad es la del empleo de agentes fumigantes plaguicidas. Tales agentes despliegan una acción radical, siendo que los gases se reparten mucho mejor en montones de granos, matando pues, hasta los parásitos que viven disimulados en escondrijos, así como sus varios estadios de desarrollo. No dejan casi ningunos residuos tóxicos, y el peligro de adquisición de resistencia por los parásitos es poco probable.

Los agentes insecticidas por fumigación más empleados son actualmente:

Bromuro de metilo ó metílico.

Fosfamina.

Acido cianhídrico.

Tetracloruro de carbono.

Disulfuro de carbono.

Cloropicrina.

Estos agentes fumigantes, difieren considerablemente uno de otro en lo que se refiere a sus más importantes parámetros: acción pesticida, poder penetrante, técnica de aplicación, efectos secundarios, tiempo de fumigación y economía. La mayor eficacia pesticida muestra el Bromuro de metilo, la Fosfina y el Acido cianhídrico. Más también se muestran fuertemente tóxicos para animales de sangre caliente.

B) HISTORIA DE LA FUMIGACION.

El uso de los fumigantes comenzó en la 2da. Guerra Mundial, donde se buscaban gases y productos bélicos. Accidentalmente, en varios casos, se descubrió que tenían propiedades de fumigantes, y estos ocupan un lugar preponderante entre los materiales empleados para el combate químico de las plagas que atacan a los granos almacenados. El término fumigante, incluye a todos aquellos materiales que ejercen su acción tóxica en estado gaseoso. Los fumigantes por lo general, se almacenan y manejan en forma líquida o sólida, estados físicos que deben pasar a la forma de gas para ejercer su acción tóxica.

La principal ventaja de los fumigantes, es su penetración, ya que estos materiales se introducen en todas partes de espacio disponible, ranuras o hendiduras del almacén, y en general, sitios que no pueden ser alcanzados del todo por otros métodos de aplicación de materiales químicos.

Los residuos de los fumigantes generalmente no son permanentes.

Una ventaja que tienen los fumigantes, es que sus vapores se dispersan con rapidéz, lo que los hace apropiados.

para espacios cerrados, tales como silos, bodegas, molinos, edificios, vehiculos o cámaras herméticas especiales. No son materiales apropiados para ejercer efecto residual.

Los fumigantes causan la muerte de los organismos interfiriendo en una u otra forma la asimilación del oxígeno por los tejidos.

La rapidéz o lentitud de acción de un fumigante es factor importante. Algunos materiales paralizan y matan rápidamente, mientras que otros lo hacen con lentitud y permiten, si varían las condiciones de dosis y tiempo, que los organismos tengan la oportunidad de recuperarse. En la fumigación, el éxito de reducir o eliminar una población dada de organismos perjudiciales, está determinado específicamente por la aplicación de una dosis letal por tiempo suficiente para matar la plaga en un medio dado.

El procedimiento aceptado como de mayor confianza para calcular las dosis de fumigantes que producen la mortalidad en poblaciones de insectos, se obtiene de las curvas de mortalidad y del punto en el cual se ha obtenido un 50% de mortalidad con una dosis de fumigante determinado. A esta dosis se le llama concentración letal media y se le designa por las siglas MLC_{50} ó LC_{50} .

Los fumigantes líquidos, por lo que respecta a su penetración, dependen principalmente de su presión de vapor o

tendencia a evaporarse, y también la temperatura los afecta. Los fumigantes que normalmente son gases, no reaccionan como los líquidos a las temperaturas de fumigación y su penetración más bien depende del método o equipo de aplicación.

La difusión de los fumigantes por cualquier medio, como las corrientes de aire (ventiladores), tiene como base igualar la concentración del gas en las diferentes partes de la masa del grano o de la bodega; los fumigantes de menor peso molecular se difunden más rápidamente, por ejemplo: El ácido cianhídrico se difunde más rápidamente que la cloropicrina.

Con respecto a la concentración de un fumigante, por un lado la difusión, que depende del peso molecular y del tamaño de las aberturas a través de las que pasa el gas, y por otro, la capacidad de absorción del material fumigado y que son acciones que se interfieren, deben ser bien conocidas en el empleo de fumigantes porque la concentración final depende, en mucho, de ellas.

Tratándose de grandes o pequeños lotes de granos almacenados sometidos a fumigación, debe procurarse, por los medios posibles, obtener la concentración óptima para ese fumigante en el medio tratado, empleando el mínimo de tiempo para alcanzar dicha concentración.

Una vez obtenida esa concentración, deberá mantenerse tan constante como sea posible durante el tiempo de exposición requerida para alcanzar la máxima mortalidad de las plagas que infestan los granos.

Cualquier tipo de fumigante, ya sea líquido como la cloropicrina, sólido como el ciano-gas o gaseoso como el bromuro de metilo, tienen sus aplicaciones específicas para cada caso y su empleo, en general, está basado en sus propiedades físicoquímicas, su costo y disponibilidad y su efecto al operador.

El mejor sistema de fumigación consiste en seguir programas (de fumigación) para cada almacén, grano y época del almacenamiento. Después del primer tratamiento, al llegar el grano a los graneros, la periodicidad de las fumigaciones subsiguientes, debe ser de acuerdo con el resultado de la fumigación anterior, de los riesgos de reinfestación, del tipo de insectos y de la temperatura y condición ecológica del área en que se opera. Sin analizar estos factores cuidadosamente en cada caso, no es posible esperar buen resultado de una fumigación.

El tiempo que un fumigante actúa sobre un material dado, o el periodo de exposición, es variable para los diferentes materiales químicos y casos que se presenten. En la práctica, generalmente este lapso de exposición varía desde 24 horas hasta una semana, y es función del fumigan

te empleado, de la temperatura ambiente, de la humedad y condición del grano, de la concentración del fumigante - utilizado y de la capacidad de sorpción (adsorción y ab sorción) del material fumigado.

El éxito de una fumigación en cualquier tipo de edi ficio depende, en gran parte, del estado y preparación - de éste, del método de aplicación, de las condiciones am bientales en el momento de la operación y de las propie- dades del fumigante utilizado.

Al fumigar, debe considerarse la bodega como un to- tal que va a recibir un tratamiento, además, el sellado- de ranuras o sitios de fuga del fumigante se hace indis- pensable, así como de ventanas, ventilas y puertas. La - mayor hermeticidad que se puede obtener en los almacenes es favorable para una fumigación eficiente.

Cuando el requisito de hermetismo no puede humana- mente alcanzarse en una bodega sometida a fumigación, se recurre al empleo de cubrir los productos por fumigar, - con lonas plásticas que encierren a estos productos y se obtiene así resultados muy satisfactorios evitando las - fugas del fumigante.

Las condiciones: humedad, impurezas, daños, volúmen del grano, en los trabajos de fumigación tienen una gran importancia.

CAPITULO II

IMPORTANCIA DE LA FUMIGACION DE GRANOS PARA CONSUMO ANIMAL Y HUMANO.

A) METODOS DE FUMIGACION.

APLICACION.

RECIPIENTES.

El bromuro de metilo lo suministra la industria en -
los siguientes tipos de recipientes:

1.- Botellas cilíndricas de acero con capaci-
dades de 5 a 1 800 libras (2.25 a 8.15 Kg). Para las apli-
caciones ordinarias, las botellas de 50 ó 100 libras (23 ó
45 Kg) son las más convenientes. Estas botellas tienen si-
fones y a las temperaturas normales la presión de vapor na-
tural del fumigante es suficiente para hacer que éste sal-
ga de la botella. Algunos fabricantes inyectan un gas iner-
te, por ejemplo, nitrógeno, a presión en el espacio que -
queda encima del líquido antes de expedir las botellas; es
to facilita la salida del fumigante por las tuberías. Otros
fabricantes disponen válvulas adicionales en la parte supe-
rior de las botellas, a fin de que pueda aplicarse en el -
momento de la descarga más presión mediante nitrógeno o ai-
re comprimidos.

2.- Latas que contienen una libra (0.45-Kg)-
de fumigante. Ciertos fabricantes suministran latas -
de media libra, previa solicitud. También puede-

obtenerse, solicitándolo del proveedor, un dispositivo especial para extraer el fumigante de las latas a presión natural. Este dispositivo se puede unir al tubo de cobre o de plástico si así se desea. Este método de aplicación es útil para operaciones en pequeña escala porque las latas son fáciles de manejar y las dosis se pueden calcular cómodamente por el número de latas necesarias. Una vez abierta una lata deberá vaciarse completamente, pues no se pueden volver a cerrar.

Cuando el fumigante sale en forma gaseosa de la lata, se produce un considerable enfriamiento del líquido, especialmente en tiempo frío, y la temperatura puede descender por bajo del punto de ebullición del bromuro de metilo ($3,6^{\circ}\text{C}$). Si la lata se sumerge en una vasija con agua caliente (a temperatura no superior a 77°C), el fumigante sale de la lata más uniformemente y rápidamente.

3.- Ampollas de vidrio, empleadas por algunos fabricantes, que generalmente contienen 20 mililitros de bromuro de metilo. Estas ampollas son útiles para cámaras pequeñas, como, por ejemplo, el fumigador "de tambor".

Para romper estas ampollas se necesita un émbolo buzo o instrumento análogo.

DESCARGA DEL BROMURO DE METILO.

Como se ha dicho antes, a veces se enfrían los tubos por donde circula el fumigante, debido a la pérdida de calor ocasionada por la evaporación. Esto sucede con mayor probabilidad cuando el fumigante se lleva a cierta distancia del recipiente. En muchas aplicaciones, pues, el fumigante se hace pasar a través de un cambiador de calor después de su salida del recipiente. Para dosis pequeñas, un cambiador apropiado es un baño o vasija de agua caliente donde se introduce un serpen^{tin} de tubo de cobre de unos 15 m. (Este método no es adecuado cuando se emplean latas, porque se desarrolla una contrapresión que actúa sobre el fumigante contenido aún en la lata; ésta deberá sumergirse toda ella como se ha descrito anteriormente.)

Para las operaciones en gran escala se necesita un transporte térmico mayor. Hammer y Amstutz (1955) han descrito con detalle diversos dispositivos.

La característica fundamental de estos calentadores es una cámara de vaporización de capacidad suficiente para transformar el bromuro de metilo líquido en bromuro de metilo gaseoso, a medida que aquél atraviesa la cámara. Para estos calentadores se puede utilizar cualquier fuente de calor conveniente y segura. El propano en botellas y el vapor vivo han dado buenos resultados. El calor de una llama o de vaporización, que debe estar siempre rodeada de agua caliente. Si el baño de agua está cerrado deberá tener un indicador del nivel del agua y una válvula de seguridad.

PAILAS DE EVAPORACION.

Cuando el bromuro de metilo se introduce en una cámara de fumigación, es conveniente echar el líquido en una paila de evaporación de poco fondo, con capacidad suficiente para contener toda la dosis y que el líquido no alcance una altura superior a 12 mm. De este modo, se obtiene una distribución más uniforme del fumigante, especialmente si se dirige una corriente de aire de un ventilador o fuelle sobre la paila; así mismo, se elimina el peligro de que el líquido salpique los productos que se vayan a fumigar.

Cuando la fumigación se efectúa a temperaturas inferiores a 15°C, la paila podrá calentarse preferiblemente con el calor de lámparas de iluminación ordinarias.

PRECAUSIONES DURANTE LA DESCARGA.

Aunque el bromuro de metilo no es inflamable, en presencia de una llama se desdobra rápidamente dando ácido bromhídrico, que es muy corrosivo para los metales y destruye las plantas y los productos vegetales. Por esto, durante la fumigación con bromuro de metilo, el espacio que ha de fumigarse no se calentará con aparatos que tengan alambres incandescentes sin protejer. Igualmente, deberán apagarse, antes de que comience la fumigación, todas las lámparas y llamas piloto.

El efecto corrosivo del bromuro de hidrógeno aumenta mucho en un ambiente húmedo y cálido.

FOSFAMINA.

APLICACION.

Las tabletas comerciales que contienen fosfuro de aluminio pesan unos 3 gramos y desprenden aproximadamente 1 gramo de fosfamina.

Estas tabletas se envasan en tubos metálicos - cada uno de los cuales contiene hasta 30 tabletas. Los tubos, a su vez, se envasan, en número variable, en latas. Cada tubo se cierra con un tapón de plástico impermeable al aire, y las latas se cierran herméticamente con una tapa especial soldada en la parte superior.

Las píldoras pesan 0.6 gramos y producen 0.2 - gramos de gas. Son de forma esférica y de 1 cm. de diámetro. Se envasan en recipientes metálicos en cada uno de los cuales entran aproximadamente 1 660 - píldoras o 1 000 gramos. Las píldoras son generalmente más económicas que las tabletas para la fumigación de cereales a granel y de productos ensacados. A igualdad de peso las píldoras desprenden el fumigante con más rapidez y más uniformemente que las tabletas y, por ello, hay que aplicar relativamente menos fosfuro de aluminio.

Las píldoras y las tabletas se pueden aplicar-

directamente a una corriente de grano a mano (protegiendo ésta con guantes) o mediante dispositivos automáticos. Para aplicar las tabletas a un montón de grano se usan sondas especiales. Las bolsitas se pueden aplicar directamente a una corriente de grano o pueden introducirse mediante sondas en los montones de grano.

Para el tratamiento de cereales ensacados, y en general de productos envasados, en vagones de ferrocarril, por ejemplo, o bajo cubiertas de plástico, las píldoras o las tabletas se distribuyen uniformemente a mano o se soplan, pulverizadas, en el espacio mediante un fuelle-pulverizador. Series de diez bolsitas, unidas mediante una cuerda, pueden distribuirse en modo uniforme en el espacio que se va a fumigar.

Las tabletas y las píldoras se impregnan con cera de parafina, la cual sirve para retardar la reacción del fumigante con la humedad. La velocidad de reacción depende inicialmente de la humedad del aire y de la temperatura ambiente. Para que el desprendimiento de fosfina sea completo cada tableta de 3 gramos necesita unos 3 gramos de agua (generalmente en forma de vapor de agua en las condiciones normales de aplicación). A 25°C, 3 gramos de vapor de agua en el punto de saturación ocupan 130 litros de aire saturado.

A una humedad relativa de 50 por ciento y temperatura de 25°C se necesitarán al menos dos días para que una tableta se descomponga.

En las condiciones tropicales normales la descomposición puede completarse en dos o tres horas, por lo que hay que tomar precauciones especiales para proteger a quienes apliquen el material en tales condiciones. Por el contrario, en las condiciones invernales de los climas templados el desprendimiento de fosfamina es lento y su aplicación relativamente más segura.

Como el fuelle-pulverizador pulveriza las píldoras, y de consecuencia el gas se desprende más rápidamente, conviene usar este dispositivo solamente cuando quien le maneje pueda trabajar al aire libre. Cuando en circunstancias excepcionales, sea necesario utilizar el fuelle-pulverizador bajo techado, el operario deberá protegerse con un respirador.

PRECAUCIONES DE CARACTER GENERAL.

Los fabricantes de los productos comerciales que se usan para generar fosfamina dan instrucciones completas sobre las precauciones que deben tomarse.

He aquí algunas de las más importantes:

1.- Cuando las tabletas o las píldoras tienen que cogerse con la mano hay que usar guantes.

2.- No es necesario llevar un respirador cuando el fumigante comercial se maneja en condiciones tales que el operario no respira vapores de fosfamina. Deberá siempre tenerse en mano para los casos de urgencia respiradores provistos de filtro a propósito para la protección contra la fosfamina.

3.- No se puede confiar en el olor del fumigante como indicación de si el operario respira o no respira concentraciones tóxicas.

4.- Durante la aplicación de este insecticida no se debe ni fumar ni tocar alimento alguno.

5.- Todos los recintos adyacentes a silos o cercanos a otros edificios objeto de fumigación con fosfamina deberán mantenerse continuamente ventilados, dejando abiertas las ventanas o estableciendo una ventilación artificial mediante ventiladores o fuelles.

6.- Todas las personas que trabajen, o que puedan tener que trabajar en un lugar cercano al área de fumigación deberán ser advertidas de que se está efectuando una fumigación. En caso necesario se fijarán carteles de aviso para impedir la exposición de toda persona al gas.

7.- Una vez terminada la fumigación y removido el grano, o efectuada la ventilación de los recintos, deberá tomarse todo género de precauciones para tener la seguridad de que no queda nadie expuesto a la acción de vapores residuales del fumigante.

ACIDO CIANRIDRICO.

FORMAS DE APLICACION.

El HCN se genera y aplica de varios y diversos modos; la elección del método depende de la conveniencia, el costo y el tipo de local o de material que se vaya a fumigar.

GENERACION POR LA ACCION DE ACIDOS SOBRE SALES.

El HCN para fumigación se obtenía en otro tiempo por la acción de un ácido sobre un cianuro. Aunque este procedimiento ha sido sustituido por otros más convenientes, esta reacción sigue siendo popular para ciertas aplicaciones porque es económica y se presta a tratamiento de urgencia. Como cianuros pueden usarse tanto el cianuro potásico KCN, como el cianuro sódico-NaCN. Este es más barato y es la sal que se utiliza -- principalmente hoy día. El cianuro sódico para fumigación debe contener no menos de 96 por ciento de NaCN y generalmente se vende en pastillas (a veces, en forma de ovoide) cada una de las cuales pesa una cantidad -- apropiada para dosis determinadas. El único ácido comercial que da una buena reacción sin efecto secundarios indeseables es el ácido sulfúrico, H_2SO_4 , que debe adquirirse en su forma comercial pura de 66° Beaumé (densidad, 1,84).

GENERACION A PARTIR DE CIANURO CALCICO.

El cianuro de calcio, $\text{Ca}(\text{CN})_2$, es un polvo gris oscuro que, al reaccionar con el vapor de agua de la atmósfera, desprende HCN. El cianuro cálcico se vende, a veces con una sustancia inerte, en grados de finura de la granulación diferentes, según el uso que se destine. Por ejemplo, el de grano fino se utiliza para lanzar con un pulverizador de mano, pequeñas cantidades en los nidos de hormigas. El de grano más grueso se emplea para aplicarlo al terreno, para esparcirlo por el suelo de los invernaderos, o para mezclarlo con cereales. La cantidad de HCN gaseoso desprendido es del orden del 25 al 50 por ciento del peso del cianuro cálcico granulado.

VOLATILIZACION DEL HCN LIQUIDO.

El ácido cianhídrico puede adquirirse en forma líquida de 96 a 98 por ciento de pureza, contenido en botellas cilíndricas. El HCN líquido lleva un estabilizador que prolonga la duración de almacenamiento del fumigante impidiendo su tendencia a engendrar calor durante la descomposición y a hacer explosión. Sin embargo, los fabricantes ponen un límite (generalmente 6 meses) al período de tiempo que un lote determinado puede conservarse, pasado el cual la botella debe devolverse a la fábrica.

A la temperatura normal, la presión de vapor natural del fumigante no es suficiente para hacer que éste salga al exterior, especialmente cuando el líquido tiene que pasar por tubos. Es necesario aplicar aire comprimido sobre la superficie del líquido para obligar a éste a salir al exterior por el sifón de la botella.

En la fumigación en vacío, la presión reducida existente en la cámara, hasta expulsar el HCN líquido de la botella. El tubo de salida debe pasar por un cambiador de calor en su tránsito a la cámara de vacío porque la volatilización rápida del fumigante ocasiona una pérdida de calor, lo cual puede producir congelación en las conducciones y los tubos.

ABSORCION EN SUSTANCIAS INERTES.

El HCN se puede comprar absorbido en materias inertes. Un método conveniente de absorción es el empleo de discos de cartulina muy porosa. Estos discos van contenidos en latas de hoja de lata bien cerradas que resisten la presión ejercida por el fumigante absorbido a las temperaturas máximas que normalmente se presentan. Antes de abrir estas latas conviene enfriar las en agua fría, hielo o en un refrigerador a 0°C .

Las latas se abren con abrelatas especiales sumi
nistrados por los fabricantes, y los discos se distri-
buyen por el local que se va a fumigar, según la dosis
requerida. Es necesario que las personas que abran las
latas y distribuyan los discos lleven respiradores a--
propiados.

Estos discos se venden a veces con 2 a 5 por -
ciento de cloropicrina que sirve de agente de aviso. -
Con este fin se emplea también pequeñas cantidades de-
bromoacetato de etilo.

PRECAUCIONES.

Durante todas las operaciones en que exista expo-
sición a cualquier concentración de este gas, los ope-
rarios deberán llevar respiradores provistos de depósi-
tos filtrantes especiales que protejan contra el ácido
cianhídrico.

DISULFURO DE CARBONO.

APLICACION.

El disulfuro de carbono se expende en latas o bidones metálicos de tamaños diversos, siendo fácil echarlo de un recipiente mayor a otro menor para su aplicación.

El punto de ebullición del CS_2 ($46^{\circ}C$) es bastante superior a la temperatura ambiente., por lo que en las fumigaciones de espacios confinados hay que disponer algún medio para lograr una volatilización rápida con el fin de poder alcanzar lo más pronto posible las concentraciones necesarias. Para las fumigaciones en pequeña escala, el líquido debe echarse en algún material absorbente, tal como tela de yute (arpillera) que luego se cuelga en el espacio. El líquido puede aplicarse también en forma de pulverizado fino mediante una bomba de pulverización, preferiblemente desde el exterior del edificio que se vaya a fumigar.

PRECAUCIONES.

Las latas o bidones que contienen CS_2 líquido deben guardarse en habitaciones frías, sombrías y bien ventiladas y nunca en sitios donde les dé el sol.

Cuando el tiempo sea cálido, puede que resulte necesario rociar los recipientes con agua fría para impedir una elevación excesiva de la temperatura. El contacto de los vapores del CS_2 con una tubería de vapor de agua o una lámpara eléctrica puede bastar - inflamarlos. Incluso el calor originado por un golpe fuerte podría dar lugar a una explosión. Una causa - de ignición especialmente peligrosa la constituye una chispa debida a la electricidad estática o a un motor eléctrico.

Por esto el manejo de disulfuro de carbono de be hacerse con gran cuidado, debiendo adoptarse precauciones rigurosas durante la fumigación.

CLOROPICRINA.

APLICACION.

La cloropicrina se vende generalmente en frascos de vidrio que contienen 1 libra del líquido.

El fumigante se expende también en botellas cilíndricas de acero que contienen de 25 a 180 libras (de 11,34 a 81,65 Kg) y según se dice, no resulta corrosivo para las botellas si éstas se mantienen herméticamente cerradas.

PRECAUCIONES.

Como se ha dicho anteriormente, a causa del efecto lasfinógeno de este gas, una persona no puede permanecer sometida a una concentración peligrosa de cloropicrina más que unos cuantos segundos.

Cuando sea necesario que el operario se exponga a cualquier concentración de este fumigante, deberá llevar un respirador con filtro especialmente destinado para la protección contra " vapores orgánicos y gases ácidos."



B) PLAGAS DE INSECTOS MAS COMUNES.

LOS INSECTOS DE MAYOR IMPORTANCIA ECONOMICA.

NOMBRE CIENTIFICO.	FAMILIA.	NOMBRE COMUN.
SPERMOPHAGUS PECTORALIS, S.	BRUCHIDAE.	GORGHO PINTO DEL FRIJOL.
ACANTHOSCELIDES OBTECTUS, SAY.	BRUCHIDAE.	GORGHO DE FRIJOL.
ANAGASTA CAUTELLA, W.	PHYCITIDAE.	PALOMILLA DE LAS ALMENDRAS.
LAEMOPHLOEUS MINUTUS, O.	CUCUJIDAE.	GORGHO PLANO DE LOS GRANOS.
ORIZAEPHILUS SURINAMENSIS, L.	CUCUJIDAE.	GORGHO ASERRADO.
PLODIA INTERPUNCTELLA, H.	PHYCITIDAE.	PALOMILLA INDIA DE LOS GRANOS.
RHYZOPERTHA DOMINICA, F.	BOSTRICHIDAE.	BARRENILLOS DE LOS GRANOS.
SITOPHILUS GRANARIUS, L.	CURCULIONIDAE.	GORGHO DEL MAIZ.
SITOPHILUS ORIZAE, L.	CURCULIONIDAE.	GORGHO DEL TRIGO.
SITOTROGA CEREALELLA, O.	GALECHIIDAE.	PALOMILLA DE MAIZ.
TENEBROIDES MAURITANICUS, L.	OSTOMIDAE.	GORGHO GRANDE Y NEGRO DEL MAIZ.
TRIBOLIUM CASTANEUM, H.	BOSTRICHIDAE.	GORGHO CASTAÑO DE LA HARINA.
TROGODERMA GRANARIUM, EVERTS.	TENEBRIONIDAE.	GORGHO KAPRA.
PROSTEPHANUS TRUNCATUS, H.	DERMESTIDAE.	BARRENADOR DE LOS GRANOS.

La protección de los granos almacenados y de sus productos contra el ataque de insectos, ha sido un problema difícil desde que el hombre aprendió a cultivar y almacenar sus cosechas. Este problema está recibiendo en la actualidad mayor atención, en virtud de los grandes volúmenes de granos y alimentos que son producidos para abastecer las necesidades de una población creciente.

Algunos insectos destruyen la semilla completa, otros solamente el gérmen, pero en ambos casos, la semilla se pierde, y el valor alimenticio de ella, o es destruido o es reducido en forma parcial.

Los factores más importantes que influyen en la rapidez con que se multiplican estas plagas, son: La temperatura y la humedad. La resistencia que poseen los insectos al calor y al frío es muy variable. En forma general, puede decirse que las especies de insectos más perjudiciales a los granos almacenados, son destruidos por las temperaturas, contrarrestan los efectos de las humedades altas, lo que, a su vez, disminuye el peligro del ataque de insectos, en forma tal que, en los climas templados o fríos, los límites en el contenido de humedad de los granos para un almacenamiento seguro, son más elevados que en las regiones tropicales. El desarrollo de los insectos, es mucho

más rápido cuando la humedad y la temperatura actúan jun
tas en sentido positivo.

Si los granos almacenados son un alimento ilimitado y la humedad es favorable para el crecimiento y desarrollo de las poblaciones de insectos, el factor temperatura es el que determina la actividad de ellos, por lo que respecta a su multiplicación. Cuando por el contrario, - la temperatura es el factor favorable bajo las condiciones que he mencionado, la humedad pasa a ser entonces el factor limitante, en el desarrollo de la población de in
sectos ahí presentes. Los insectos obtienen la humedad - necesaria para sus actividades fisiológicas principalmente del alimento.

Los insectos que atacan a los granos almacenados - pueden vivir y desarrollarse bajo condiciones muy diversas, por lo que respecta a las temperaturas. Sin embargo la mayoría de ellos mueren, cuando se exponen por algunas horas a temperaturas de 49°C .

Debe tenerse en cuenta que la resistencia de los in
sectos a las altas o bajas temperaturas, varía con los - estados biológicos de los mismos. Las temperaturas menores de 12.5°C retardan la actividad biológica de los insectos; sin embargo, algunos de los que constituyen plagas importantes económicamente, en lo que se refiere a -

granos almacenados, son más tolerantes a las bajas tempe
raturas que a las altas.

El desarrollo y la reproducción de los insectos se-
incrementa con la temperatura, pero solamente dentro de-
ciertos límites, siendo, en forma general, durante los -
21°C como mínimo y los 37°C como máximo. Después de al-
canzar este máximo, pocos insectos pueden medrar en un -
grano.

Cuando la temperatura de un grano es de 20°C, aproxí
madamente, y el contenido de humedad inferior al 14%, es
tando los granos enteros y limpios, éstos pueden permane
cer en el almacén por periodos más largos en buen estado
de conservación, ya que la probabilidad de ser dañados -
por insectos es poca, dada la lentitud de reproducción -
de éstos seres vivientes y su lenta actividad bajo las -
condiciones mencionadas.

La humedad es un factor físico que está íntimamente
ligado con la temperatura y casi siempre operan en con-
junto.

Hay dos fuentes principales de humedad, la cual afec
ta a los granos y, en consecuencia a la intensidad de -
reproducción de las plagas que los atacan.

Estas fuentes son:

- a) La humedad inicial contenida en el grano, es decir, el contenido de humedad del grano o semilla.
- b) La humedad del almacén en que se encuentra el grano, es decir, la humedad atmosférica del medio ambiente.

La humedad requerida por cada especie de insectos que atacan a los granos en el almacén es variable, y está relacionada con los procesos fisiológicos del insecto; sin embargo, cuando una plaga se ha establecido en un grano almacenado, cualquiera de las fuentes mencionadas puede proporcionar la humedad necesaria para su desarrollo. Si el contenido inicial de humedad del grano es bajo, el agua necesaria para los procesos vitales la obtienen algunos insectos de su propio metabolismo. Sin embargo, esto no permite una reproducción normal del insecto y aunque el grano esté infestado, la población de insectos no puede incrementarse, y si lo hace, es con suma lentitud.

En las regiones tropicales en donde la estación de lluvias es prolongada y el clima cálido y húmedo, el almacenamiento de granos y semillas es bastante difícil, porque las condiciones ecológicas favorecen considerable

mente la reproducción e incrementación de la población de insectos, debido a su alto potencial biótico.

Diferentes trabajos de investigación han demostrado plenamente que la humedad afecta la longevidad de varios de los insectos que atacan a los granos almacenados.

Cuando el contenido de humedad en cualquier grano almacenado se encuentra abajo de 9%, entonces la humedad llega a ser un factor crítico para los insectos que atacan a los granos y las poblaciones de ellos no pueden vivir por largos períodos, o no se reproducen en granos con esa humedad.

Si se aplica una temperatura de 60°C continuamente, al menos durante 10 minutos, todos los insectos que afectan o atacan a los granos almacenados son destruidos.

Cuando las temperaturas son superiores a 24°C, las poblaciones de insectos se incrementan con rapidéz.

Si la humedad relativa del aire es de 75%, la humedad de equilibrio de la mayoría de los granos es superior al 14%; bajo estas condiciones, las poblaciones de insectos que atacan a los granos en almacén tienden

a incrementarse con cualquier aumento del contenido de -
la humedad o de la temperatura.

En cambio, si la humedad de los granos es inferior-
al 10% y las temperaturas no son favorables para el desa-
rrollo de los insectos, estas condiciones adversas pare-
ce que interfieren las funciones metabólicas normales de
los mismos, impidiendo que se multipliquen.

DESCRIPCION DE LAS PLAGAS DE INSECTOS MAS COMUNES:

GORGOJO PINTO DEL FRIJOL.

SPERMO PHAGUS PECTORALIS, S.

Este insecto, es de 2.5 mm de largo, de color negro, con élitros cortos y pubescentes, con una banda clara - transversal, cuerpo robusto, tórax tan ancho en la base - como longitudinalmente, de antenas filiformes, con los - segmentos de la base casi rojizos y el resto de color negro.

Este insecto se encuentra en abundancia en las zonas calidas y húmedas de los climas tropicales.

Sus formas inmaduras se desarrollan dentro del grano del frijol, al cual destruyen con voracidad.

Las hembras adhieren sus huevecillos a la superficie del grano, aunque también causan infestación de campo al frijol antes de la cosecha.

GORGOJO DEL FRIJOL.

ACANTHOSCELIDES OBTECTUS, SAY.

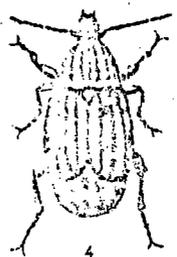
Este insecto, es una de las plagas más importantes para este grano. Los huevecillos, de color blanco, pueden ser puestos en masas o solos. La larva, una vez que sale, perfora el grano del frijol más próximo a ella, - haciendo una galería en el grano, y las patas con las cuales emerge, se eliminan una vez que ha entrado en el grano donde se alimenta.

La celda pupal se localiza inmediatamente abajo de la superficie del grano y está cubierta por una fina membrana; la pupa cambia gradualmente de la coloración blanquizca a la oscura a medida que alcanza su madurez pupal. El adulto emerge a través de la membrana transparente, dejando una cavidad en el grano.

El adulto mide unos 3.5 mm de largo, es de color gris olivo, con élitros cortos y pubescentes, con pequeñas bandas transversales y cuerpo robusto.

Este insecto se encuentra comunmente en las zonas-productoras de frijol donde las hembras causan infestación de campo y en frijol almacenado.

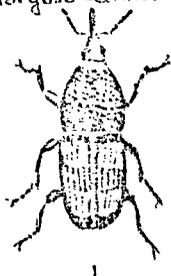
Gorgajo del frijol
Arauliacolus sordidus



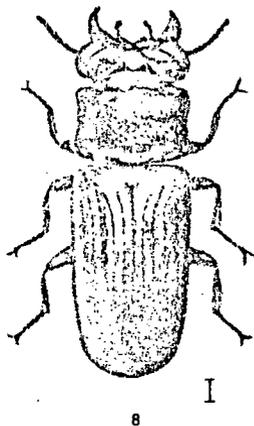
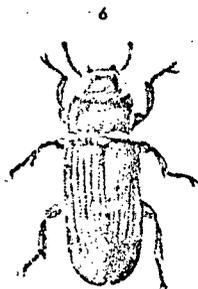
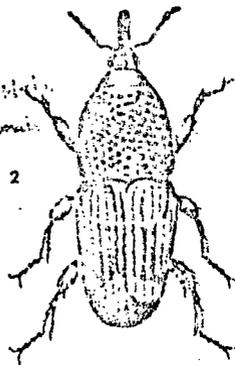
Carcomas achateada
Cryptolestes spp.



Sitophilus Oryzae
Gorgajo del arroz



Gorgajo del trigo
Sitophilus zeamais



PALOMILLA DE LAS ALMENDRAS.

ANAGASTA CAUTELLA, W.

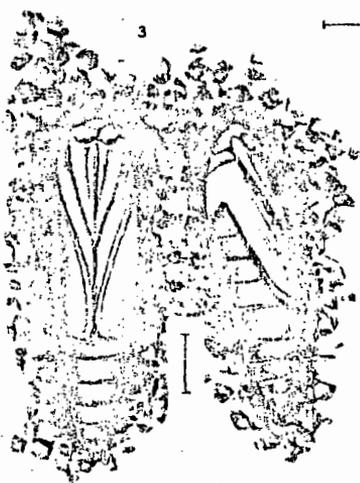
Esta plaga, ataca productos de granos, frutas secas, harinas, harinolas, almendras, cacahuates, pistaches y otros productos similares. Los adultos son de color grisáceo, con rayas transversales sobre las alas superiores.

Las hembras ovipositan pequeños huevecillos de color blanquizo en las ranuras de los almacenes o sobre los alimentos.

Las larvas forman con sus secreciones los pequeños agregados en forma de tubos característicos. Cuando ha completado su madurez, es de color blanco con un tono rosado. La característica de coloración y el hábito específico de hacer pequeños tubos con los materiales alimenticios, son señales típicas y conspicuas que sirven para su identificación.

El tamaño de el adulto, con las alas extendidas es de unos 2 cms. de largo.

Hay organismos y ácaros predadores para ésta plaga.



EMERY



GORGOJO PLANO.

LAEMOPHLOEUS MINUTUS, O.

Este insecto, es uno de los más pequeños que se encuentran en los granos, siendo cosmopolita en su distribución.

Es un insecto pequeño, aplanado, de forma oblonga, de color café-rojizo, con una longitud de 1.5 mm en promedio; con antenas alargadas, filiformes, de aproximadamente un tercio de largo de la longitud del cuerpo.

Aparentemente, el adulto no es capaz de atacar a granos sanos. Debido a esto, se le encuentra casi siempre asociado con otras plagas, como los gorgojos de la harina del género *tribolium*.

Las larvas atacan particularmente el embrión de los trigos, así como también de insectos muertos.

GORGOJO ASERRADO DE LOS GRANOS.

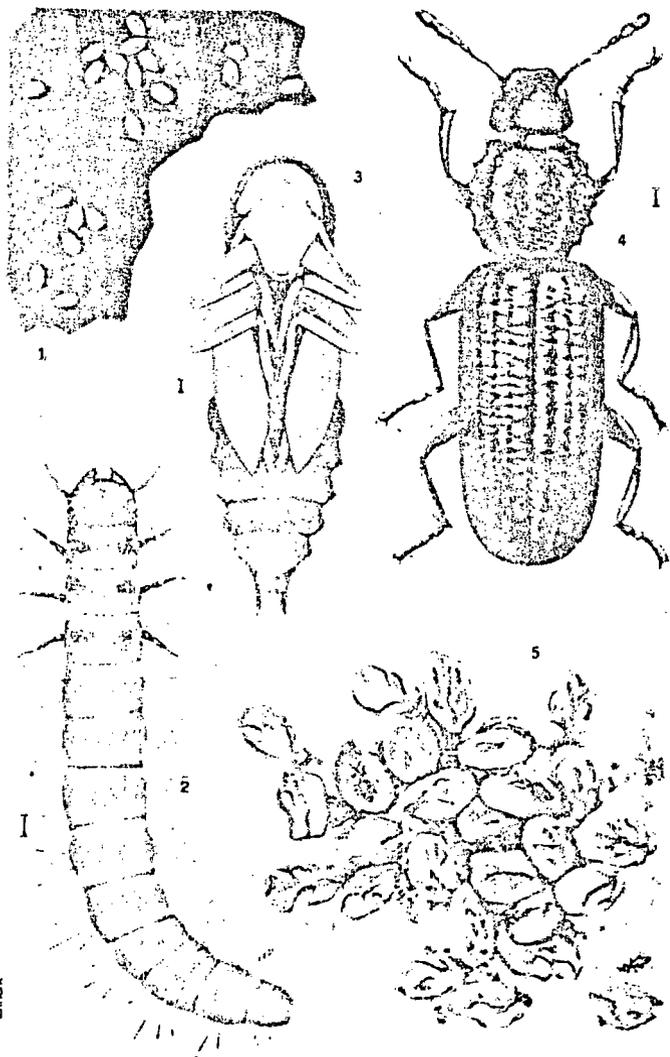
ORIZAEPHILUS SURINAMENSIS, L.

La longitud de los insectos adultos varía entre 2.5 a 3.5 mm; son de color café rojizo y su cuerpo es muy aplanado.

Los adultos son muy activos, casi omnívoros y más bien de gran longevidad. Las hembras depositan sus huevecillos aisladamente o en pequeños grupos, generalmente escondidos entre las ranuras de los alimentos donde viven.

Los huevecillos son alargados, de forma oval, delgados, de color blanco brillante. Las larvas recién emergidas son de color blanco y poco activas; cuando alcanzan su madurez, se tornan amarillentas con bandas transversales oscuras sobre la superficie dorsal de los segmentos abdominales y torácicos, los cuales están cubiertos de numerosos pelitos largos. La pupa se parece al adulto y tiene un surco de espinas a lo largo de cada lado del cuerpo.

Está considerada como una plaga secundaria, pues se alimenta principalmente de granos rotos y dañados. Causan daños muy serios a prácticamente todos los tipos de semillas y alimentos humanos.



BRONCH

PALOMILLA INDIA.
PLODIA INTERPUNCTELLA, HUBN.

Sus ataques los realiza en una gran variedad de granos, como trigo, arroz, cebada, etc., y en todos ellos, la larva tiene predilección por la parte del germen.

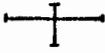
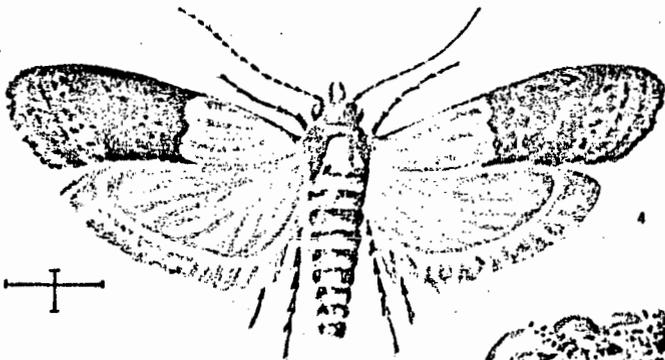
Las palomillas con las alas extendidas alcanzan longitudes de 12 a 19 mm y tienen un color gris claro en casi un tercio de las alas anteriores.

Los huevecillos son ovales de color blanco grisáceo, con una textura granular en la superficie.

Las larvas recién emergidas son transparentes e inconspicuas; sin embargo, al llegar a su completo desarrollo, varían de color, desde el blanquizo hasta el amarillo o el verde rosa.

Su cuerpo está cubierto con pequeños y finos pelos y la piel es granular. Las larvas hacen cocones en ranuras o depresiones, principalmente en lugares inaccesibles en donde pasan al estado de pupa.

Tiene enemigos naturales, parásitos que la atacan.



BARRENILLO DE LOS GRANOS.

REYZOPERHA DOMINICA, FAB.

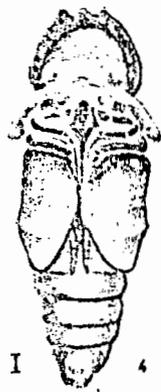
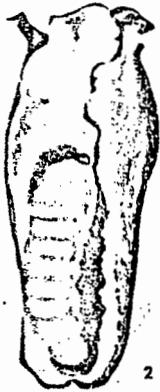
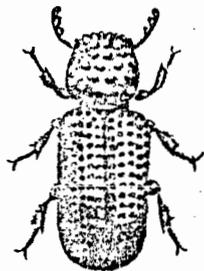
Es una plaga que ataca prácticamente a todos los cereales y los granos altamente infestados por ella, llegan a quedar reducidos únicamente a la cubierta o pericarpio. Pueden encontrarse hasta cuatro adultos en un solo grano; puede también causar infestación en el campo.

Las hembras generalmente depositan sus huevecillos - sobre el grano cerca del embrión, el cual es comparativamente blando, y a través del cual la larva penetra con facilidad en la semilla. Los huevecillos tienen forma de pera y son de color blanco brillante y cambian a color roca opaco a medida que la larva se desarrolla en el interior.

Las larvas recién emergidas, son muy activas, y perforan inmediatamente el grano, alimentándose del material amiláceo en él contenido.

La larva madura es de color blanco sucio, de cabeza café claro y de abdomen curvo, cubierta con pubescencia - corta.

Las infestaciones del R. Dominica no progresan en granos infestados con hongos.



GORGOJO DEL MAIZ.

SITOPHILUS GRANARIUS, L.

Los huevecillos son de forma más o menos elíptica; de color blanco opaco con la parte superior algo aplana da y tiene una protuberancia redondeada, que encaja en una cubierta, la cual sostiene al huevecillo en el lugar donde fué colocado.

La larva, de color blanco perla, de cuerpo muy grueso, la cabeza de color café claro con los márgenes anteriores de las mandíbulas mucho más oscuros y más largos que anchos; los ojos están representados por dos ocelos, inmediatamente después de emerger empieza a alimentarse y a cavar galerías a través del grano; algunas veces es visible a través de la cubierta del grano.

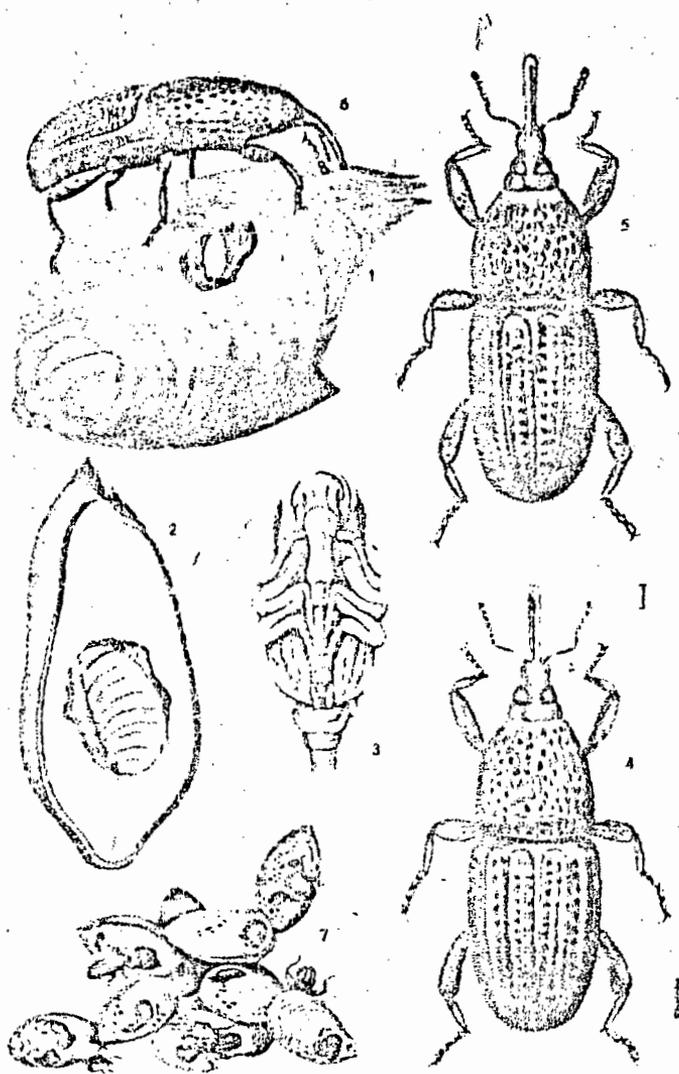
La pupa, de color blanco al principio, con cabeza redondeada, la probosis alargada y con dos espinas prominentes hacia adelante del vértex; se encuentra en una celda preparada por la larva.

Estos insectos causan destrucción completa de granos y de sus productos; tanto las larvas como los adultos.

El adulto, es de color café oscuro a negro brillante. Su longitud varía de 3 a 4 mm, el pronoto presenta punturas o grabaciones de forma oval, con élitros estriados, de alas no funcionales; el tórax es más corto que la proboscis, de cuerpo delgado y cilíndrico.

Nunca se reproducen en el campo solo donde hay granos almacenados.

Las hembras excavan una cavidad dentro del grano y ovipositan en la parte media, sobre los huevecillos, - descargan un material gelatinoso, el cual nivelan hasta dejarlo al ras de la superficie del grano.



GORGOJO DEL TRIGO.

SITOPHILUS ORYZAE (L.)

Es un insecto cosmopolita y una de las plagas - más severas que ataca a los granos almacenados.

Las hembras depositan sus huevecillos en todas- aquellas partes del grano que pueden ser alcanzadas - con la probosis y el ovipositor. Un solo huevecillo - es depositado en cada cavidad.

El huevecillo es opaco, de color blanco, más o- menos de 0.7 mm de largo, en forma de pera, ensanchán- dose de la parte media hacia abajo, con el fondo re- dondeado y el cuello estrechándose hacia el extremo o- puesto.

La larva es un gusano pequeño; de color blanco- perlado; de cuerpo grueso y ápodo; con cabeza pequeña y de color café claro; más larga que ancha y de forma cuneiforme.

El adulto es un gorgojo cuya longitud varía en- tre 2.1 a 2.8 mm, de color café oscuro, casi negro,

de cuerpo cilíndrico y con la cabeza prolongada en un pico o probosis delgado que soporta un par de mandíbulas resistentes.

Posee alas funcionales y causa daño a los granos en el campo aún antes de ser éstos cosechados.

El daño principal de estos insectos lo causan - por la actividad alimenticia tanto de las larvas como de los adultos.

La alimentación de las larvas está confinada - - principalmente a los granos, de los que consumen la parte interior, enttanto que los adultos se alimentan de la parte exterior.

Tiene predadores naturales pero no han sido estudiados muy a fondo.

PALOMILLA DEL MAIZ.
SITOTROGA CEREALELLA, O.

Este insecto causa un porcentaje variable de infestación en el campo, de tal manera que, cuando las cosechas aunque los granos parezcan limpios, llegan al almacén, ya se encuentran ovipositados por éstas palomillas y pronto empiezan a ser infestados los granos por grandes cantidades de ellas en forma sumamente severa.

La parte inicial de la infestación se verifica cuando los granos en desarrollo pasan a través del estado de leche en el campo y generalmente un porcentaje determinado de ellos es infestado. El daño más fuerte que hacen estos insectos, tienen lugar, precisamente, en los lechos superiores de los granos.

El daño a los granos por esta plaga siempre lo hace en estado larvario.

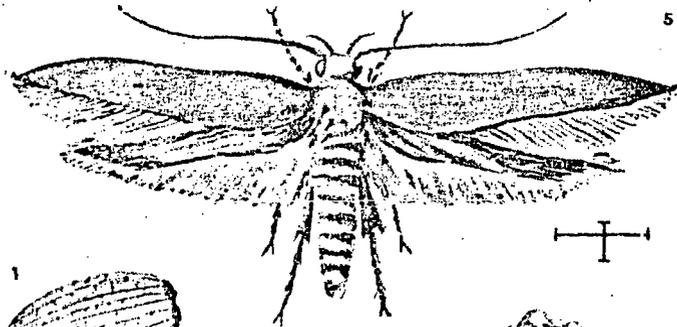
Las palomillas son de unos 12 a 13 mm. con las alas abiertas, de color amarillento casi dorado y lustrosas; los extremos de sus alas son angostas y terminados en punta, con flecos largos.

Las hembras pueden depositar sus huevecillos en depresiones, cornisuras o grietas, en agujeros en el grano o en los pisos o paredes del almacén o troje. En el campo, lo hacen en la base de los granos no maduros aún, o en la base de las nazorcas.

Los huevecillos son de color blanco; a medida que llegan a su madurez, se transforman en rojos brillantes; -- son de forma oval, con los extremos redondos, siendo la superficie finamente grabada.

Las larvas, al eclosionar, perforan los granos, de preferencia a través de grietas o lesiones en el pericarpio. Se alimentan y viven dentro del grano hasta completar su desarrollo y emerger como adultos. La larva barrna una galería dentro del grano en donde forma un cocón de seda, dentro del cual se transforma en pupa, de color café rojizo.

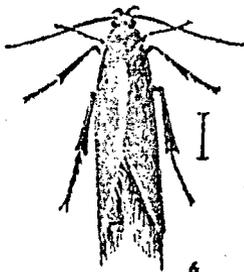
Después de una semana emerge la palomilla adulta, que quita la delgada superficie del agujero de emergencia hecha por la larva, y escapa al exterior.



I



I



I



GORGOJO GRANDE Y NEGRO DEL MAIZ.

TENEBOIDES MAURITANICUS, L.

Es una de las especies más grandes que atacan a los granos almacenados.

Estos insectos se aparean, algunas veces, poco después que han emergido como adultos. Los huevecillos son de color blanco lechoso, delgados, alargados y, algunas veces curvados.

Las hembras depositan sus huevecillos cerca o sobre los materiales alimenticios, así como también, en ranuras, debajo de cartones y en cualquier lugar protegido. Los huevecillos son colocados en grupos.

Recién emergidas, las larvas son casi de color transparente, con los ojos y las partes bucales de coloración más oscura. Cuando alcanzan su madurez larval, estos individuos son aplanados, alargados, aproximadamente de 8.5 mm de largo y de cuerpo suave; su color es blanco grisáceo con la cabeza negra. Los segmentos torácicos tienen puntos negros; poseen dos especies de apéndices o dientes rígidos cortos y oscuros al final del cuerpo. Este está cubierto por una pubescencia rara.

La pupa mide 4.5 mm. de largo y es de color blanco-cremoso. Este estadio es pasado en una celda o cavidad en lugares inaccesibles, tales como la madera o paredes del almacén donde se encuentran dañando el grano.

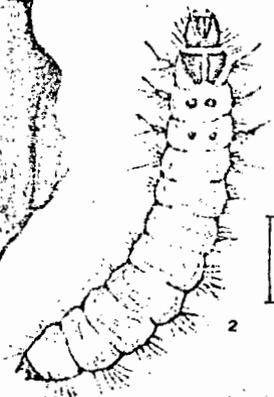
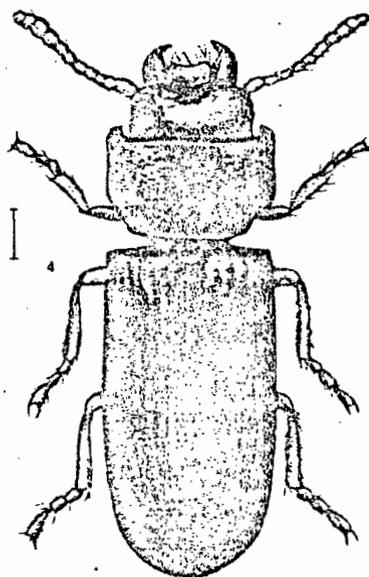
Tanto las larvas como los adultos se alimentan de granos, principalmente del gérmen de ellos, dañando una cantidad considerable de semillas que en otras condiciones no sería posible que se dañaran por otro tipo de insectos.

Otra clase de daño característico de estos insectos es el que causan con sus partes bucales, haciendo hoyos verdaderos en los sacos de harina, y en los cedazos de seda que tiene la maquinaria de molinería. También hacen perforaciones en envases de cartón, cartón-comprimido y hasta madera.

El adulto es un gorgojo que varía de 6 a 11 mm. de longitud, de color rojizo a negro, oblongo, alargado y aplanado. El pronoto y la cabeza están distintamente separados de la mitad posterior del cuerpo. Se encuentran unidos por un pedicelo o región bastante delgada. Tiene este insecto en el pronoto y en los élitros grabaciones longitudinales perfectamente claras. Los élitros poseen surcos con punturas entre éstos.

Recién emergido de la pupa, el adulto es de color claro, su textura es suave y parece muy débil. Antes de comenzar a alimentarse, estos insectos permanecen en su celda pupal por una o más semanas; inmediatamente después, empiezan a protegerse de sus enemigos.

Las larvas de este insecto son carnívoras y sumamente voraces; se devoran entre sí o atacan a las larvas de otros insectos que generalmente viven a expensas de los granos almacenados. Generalmente, este insecto disfruta de longevidad.



GORGOJO CASTAÑO DE LA HARINA.

TRIBOLIUM CASTANEUM, HERBST.

Los huevecillos son depositados aisladamente y libres en la harina o subproductos; son más bien húmedos y pegajosos recién ovipositados, de tal manera que pronto se encuentran cubiertos por pequeñas partículas de harina, de otros productos o de polvo. Los huevecillos son pequeños, delgados, cilíndricos, redondeados en ambos extremos y de un color blanquizco; esta circunstancia dificulta considerablemente su localización.

La larva es un gusanito pequeño, delgado, cilíndrico, con apariencia de alambre; completamente desarrollada mide 4.5 mm. de largo; es de color amarillo-pálido.

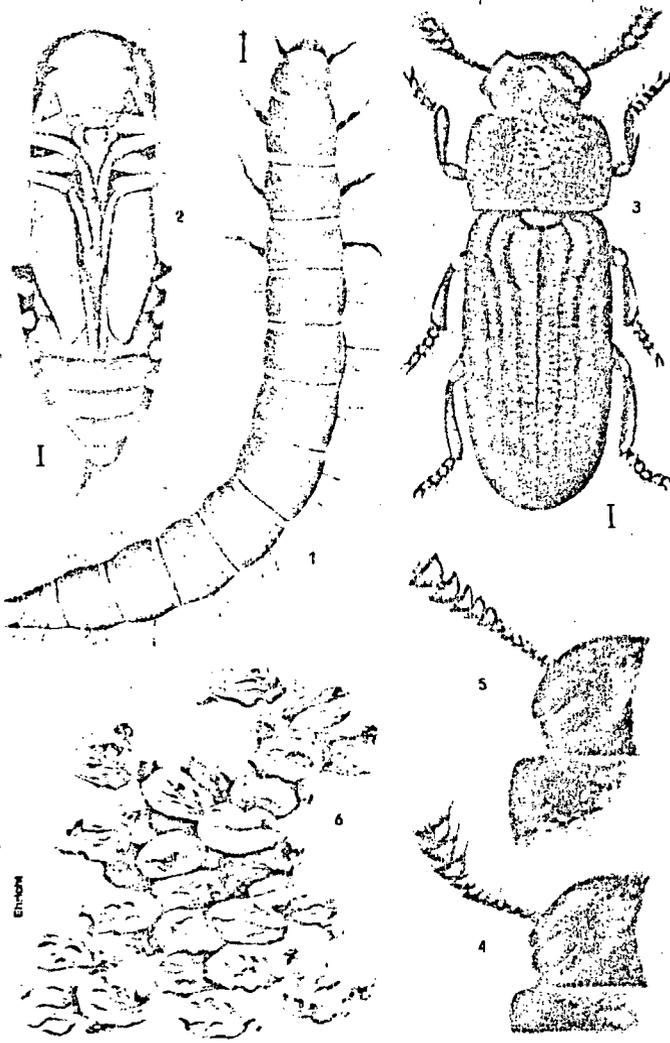
La pupación tiene lugar generalmente sobre la superficie del alimento; la pupa es desnuda; al principio es blanca, gradualmente se convierte en amarillenta, teniendo en la superficie dorsal haces de pelos como en el caso de las larvas.

El adulto alcanza una longitud de 3 a 3.73 mm.-aplanado, de color café rojizo.

La cabeza, el tórax y el abdómen son diferenciales y las antenas están bien desarrolladas, siendo - los tres últimos segmentos de ellas abruptamente más anchos y largos que los anteriores.

Es una plaga de los granos y productos almacenados de distribución cosmopolita, que se encuentra en almacenes, bodegas y graneros.

Generalmente, ataca a los granos que han sido - dañados ya por otras especies de insectos; aunque también pueden iniciar el ataque a granos sanos; con frecuencia, ataca el gérmen de los granos.



ETHON

GORGOJO KAPRA.

TROGODERMA GRANARIUM, EVERTS.

Las hembras empiezan sus oviposiciones 5 a 6 días después de la cópula, la cual tiene lugar inmediatamente después de la emergencia; los huevecillos son depositados entre el grano. Las larvas son resistentes al hambre, es de color blanquizco, con el cuerpo cubierto de haces de pelos eréctiles y móviles, largos y de color café rojizo; estos pelos forman en el extremo posterior una especie de cola.

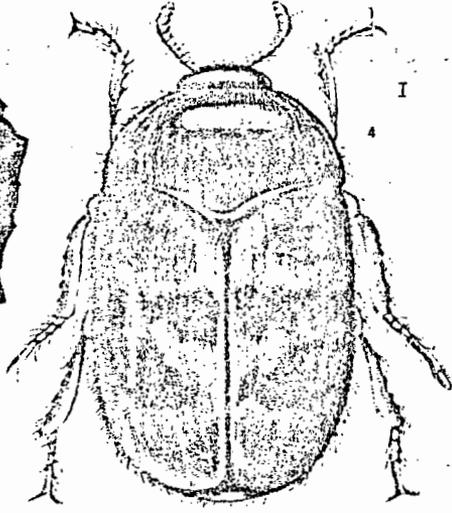
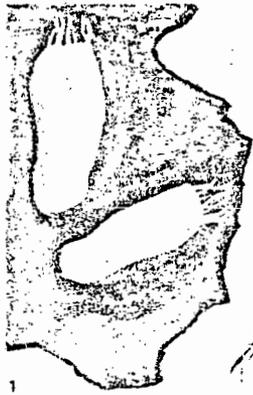
Las larvas jóvenes se alimentan del polvo resultante de la alimentación de las larvas más viejas ya que no pueden atacar al grano entero. Durante el invierno o cuando falta el alimento, la larva es inactiva y vive en las hendiduras o lugares escondidos tras las paredes o desquebrajaduras de la madera. El estado pupal tarda de 6 a 17 días.

Los adultos varían de 1.8 a 3.2 mm. de longitud; de forma casi oval; color gris a café claro con manchas y ojos emarginados; el macho es más pequeño y oscuro que la hembra, siendo ésta, en ocasiones, casi el doble en tamaño que el macho.

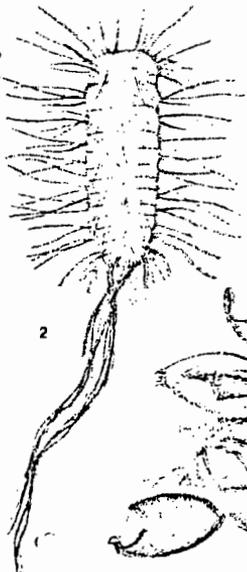
Es de distribución cosmopolita, es una de las más serias plagas que atacan a los granos almacenados. Se alimenta de muchos granos y semillas; en el trigo es una de las principales plagas; también ataca al arroz, avena, maíz, sorgo, etc.

Las infestaciones de este insecto, por regla general, se realizan en la superficie superior de los volúmenes de granos en un lecho no muy profundo, ya que su naturaleza no le permite penetrar muy adentro en el lecho del grano. El daño al grano es causado por larvas, ya que los adultos son de poca importancia en este aspecto. Casi siempre atacan el punto del embrión del grano, aunque, por supuesto, cualquier zona de la semilla puede ser atacada. Las larvas tienen el hábito de refugiarse en las hendiduras de los trojes o almacenes y dificultan así su combate químico.

Este insecto tiene una locomoción deficiente, de tal modo que su disseminación se efectúa más bien por conducto del hombre y por los sistemas modernos de transporte.



I



I

EDWORTH

BARRENADOR DE LOS GRANOS.
PROSTEPHANUS TRUNCATUS, H.

Las hembras depositan sus huevecillos sobre el grano o en desperdicios de éste; las formas inmaduras son gusanitos pequeños de color blanco y al emerger del huevecillo atacan a los granos; viven dentro del grano o entre el polvo de éste.

El adulto mide más o menos 4.3 mm. de largo, es de color café oscuro o castaño y de cuerpo cilíndrico, alargado, con la parte posterior truncada. El protórax, con protuberancias en el frente, está cubierto por depresiones circulares. La cabeza es retráctil dentro del protórax y con ojos grandes y alargados; de vuelo activo y ocasiona infestaciones en el campo.

Es un insecto que ataca vorazmente a todos los cereales y a sus productos. Los adultos y las larvas originan perforaciones en los granos, se alimentan del endospermo y producen polvo abundante; comen el interior del grano, dejando la cubierta.

C) TIPO DE FUMIGANTES.

BROMURO DE METILO.

El poder insecticida del bromuro de metilo fué observado por vez primera por Le Goupil (1932) en Francia. Durante el decenio que se inició en 1930 se empleó mucho para cuarentenas vegetales, porque se vió que muchas plantas, hortalizas y algunas frutas toleran concentraciones eficaces contra los insectos que las atacan. Más recientemente se le ha usado mucho como fumigante industrial de productos almacenados, fábricas, depósitos, barcos y vagones de ferrocarril. Para esta aplicación ha reemplazado en la actualidad considerablemente el ácido cianhídrico.

El bromuro de metilo se utiliza también como esterilizante, si bien su actividad es aproximadamente una décima parte de la del óxido de etileno contra bacterias y hongos (Bruch, 1961; Richardson y Mouro, 1962). Vashkov y Prishchep (1967) refieren el empleo de este compuesto, mezclado con óxido de etileno, para esterilizar vehículos espaciales. A productos concentrados por tiempo considerablemente mayores que los necesarios para matar insectos, el bromuro de metilo puede servir también para combatir microorganismos como *Aspergillus ssp.* y *Penicillium ssp.* en los alimentos (Majumder, 1954).

PROPIEDADES DEL BROMURO DE METILO

SINONIMIA: MONOBROMETANO.

Olor	Ninguno a concentraciones bajas; a concentraciones elevadas, hue- le fuertemente a mohó o tiene un olor dulzón mareante.
Fórmula química.	CH_3br
Punto de ebullición.	$3,6^\circ\text{C}$
Punto de congelación.	-93°C
Peso molecular	94,94
Peso específico.	
gaseoso (aire = 1)	327, a 0°C
líquido (agua a 4°C = 1)	1,732 a 0°C
Calor latente de vaporiza- ción.	61,52 cal/g
Límites de inflamabilidad- en el aire.	Ininflamable.

Solubilidad en el agua.

1,34 g/100 ml a 25°C

Propiedades químicas -
pertinentes.

Poderoso disolvente de sustan-
cias orgánicas especialmente-
caucho natural. Cuando está -
puro, no es corrosivo para- -
los metales. En estado líqui-
do reacciona con el aluminio.

Método de desprendimieno
to como fumigante.

De botellas cilíndricas de -
acero por presión natural o -
superior a éste. Se presente-
también en latas de una libra
o en ampollas de vidrio de -
20 ml.

Pureza comercial.

99,4 por ciento.

CARACTERISTICAS GENERALES COMO FUMIGANTE.

El bromuro de metilo no es tan tóxico para la mayoría de los insectos como algunos otros fumigantes de uso común, como son el HCN.

Sin embargo, otras propiedades del bromuro de metilo hacen de él un fumigante eficaz y de muchas aplicaciones. Entre dichas propiedades, la más importante es su facultad de penetrar rápida y profundamente en materiales sorbentes, a la presión atmosférica normal. Asimismo, al final de un tratamiento, sus vapores se disipan rápidamente, lo que permite manejar sin peligro productos a granel.

Otra propiedad importante, es que muchas plantas vivas toleran este gas en tratamientos insecticidas. El bromuro de metilo no es ni inflamable ni explosivo en circunstancias normales, por lo cual se le puede usar sin precauciones especiales contra el riesgo de incendio.

El bromuro de metilo, por su punto de ebullición relativamente bajo y por no ser absorbido en gran medida por muchos materiales, se puede utilizar para tratamientos a baja temperatura que no son factibles con otros muchos fumigantes.

Pueden efectuarse tratamientos de toda una serie de productos a temperaturas de sólo 4°C, o incluso más bajas en algunos casos.

A las concentraciones de fumigación normales, el bromuro de metilo es inodoro. Este inconveniente se remedia a veces mezclando el bromuro de metilo con un gas que sirva de aviso, por ejemplo, cloropirina, en el momento del envase. La cloropirina entra generalmente en la mezcla en la cantidad de 2 - por ciento.

TOXICIDAD.

El efecto del bromuro de metilo en el hombre y en otros mamíferos, parece que varía según la intensidad de la exposición. A concentraciones no fatales inmediatamente, esta sustancia química ocasiona síntomas neurológicos. Las concentraciones elevadas pueden producir la muerte por lesión pulmonar y trastornos circulatorios asociados.

Contra los insectos, parece que el bromuro de metilo ejerce su efecto tóxico principal sobre el sistema nervioso. Al igual que en el hombre la aparición de los síntomas de envenenamiento puede retrasarse y con muchas especies de insectos no se -

puede llegar a conclusiones definitivas en cuanto al éxito de un tratamiento, hasta pasadas por lo menos- 24 horas.

INFLAMABILIDAD DEL BROMURO DE METILO.

En experimentos de laboratorio con una chispa eléctrica intensa, se observó que el bromuro de metilo tiene una zona de inflamabilidad comprendida entre 13.5 y 14.5 por ciento, en volumen, en el aire (Jones 1928). Estos límites de inflamabilidad se han repetido frecuentemente en la literatura científica y comercial, habiéndose creado la impresión de que el bromuro de metilo puede ser inflamable o explosivo en el aire en determinadas condiciones. Sin embargo, en la misma serie de ensayos se vió que las mezclas de este gas con aire en cualquier proporción no son inflamables cuando la ignición se hace con una llana. Simmons y Wolfhard (1955) han confirmado también recientemente que las mezclas de bromuro de metilo y aire no son inflamables.

Debe señalarse que en ausencia de oxígeno, el bromuro de metilo líquido reacciona con el aluminio formando bromuro de metil-aluminio. Este compuesto se incendia espontáneamente en presencia de oxígeno.

PROPIEDADES DE LA FOSFAMINA.

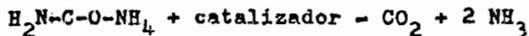
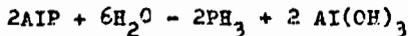
SINONIMIA: FOSFINA: FOSFURO DE HIDROGENO:

HIDROGENO FOSFORADO.

Olor	El olor a carburo o a ajo puede - que se deba a impurezas.
Fórmula química.	PH_3
Punto de ebullición.	$87,4^{\circ}\text{C}$
Punto de congelación.	$--133,5^{\circ}\text{C}$
Peso molecular.	34.04
Peso específico	
gaseoso (aire = 1)	1,214 ^o
líquido (agua a 4°C - 1)	0,746 a 90°C
Calor latente de vaporización.	102,6 cal/g
Punto de explosión mínimo.	1,79 por ciento, en volúmen en el aire.
Solubilidad en el agua.	26 cc/100 ml a 17°C (muy poco soluble)
Método de desprendimiento co- mo fumigante.	De preparados de fosfuro de aluminio.

FOSFAMINA.

La fosfamina, fosfina o fosfuro de hidrógeno (PH_3), ha adquirido importancia últimamente como fumigante eficaz para combatir los insectos en cereales, harina, productos vegetales y alimentos elaborados. A pesar del carácter peligroso de este compuesto que es muy inflamable de por sí, se ha ideado un método seguro y conveniente de desprendimiento de este gas. El método se basa en el empleo de bolsitas, píldoras o tabletas que contienen fosfuro de aluminio y de los cuales se desprende lentamente la fosfina por reacción con la humedad del aire. Las tabletas y píldoras contienen también carbamato de amonio que desprende al mismo tiempo dióxido de carbono y amoníaco, compuestos ambos que sirven para diluir la fosfamina y reducir el peligro de combustión mientras la fosfamina se desprende de la tableta.



0

La reacción del fosfuro de aluminio con el agua o el vapor de agua deja un pequeño residuo de fosfuro de aluminio en el producto fumigado cuando las tabletas o las píldoras están en contacto directo con él.

Se ha dicho repetidamente, tanto en la literatura científica como en la comercial, que la fosfamina posee un fuerte olor característico que recuerda el del carburo o el ajo a concentraciones inferiores al límite peligroso. Sin embargo, han demostrado que en ciertas condiciones de fumigación este olor puede desaparecer, incluso cuando todavía hay concentraciones eficaces desde el punto de vista insecticida en el ambiente de un sistema de fumigación.

Por ello, es muy probable que el olor pueda deberse a una impureza que sea más rápidamente sorbida que la propia fosfamina. Es evidente que los olores asociados con el deprendimiento de fosfamina no pueden servir de indicadores preventivos.

TOXICIDAD.

Es sabido que la fosfamina es muy tóxica para los mamíferos en los cuales tiene efecto acumulativo. Una concentración de 2.8 mg/l (2 000 ppm en aire) es letal para el hombre en brevísimo tiempo. El valor del límite de umbral se establece generalmente en 0.3 ppm para una exposición diaria continua.

La fosfamina es también muy tóxica para los insectos, y es uno de los fumigantes más tóxicos para los insectos que atacan los productos almacenados.

Se ha observado una especie, el gorgojo de los graneros adultos, *Sitophilus granarius* (L), que alrededor de 80 por ciento de una población murió en corto tiempo sometida a una amplia gama de concentraciones, pero que el 20 por ciento restante resultó difícil de matar en exposiciones que duraron 48 horas.

En cambio, Reynolds, Robertson y Howells (1967) han referido la sensibilidad de todas las fases de este insecto a concentraciones pequeñísimas, del orden de 0.01 a 0.024 mg/l, de fosfamina en exposiciones que llegaron hasta 14 días a 25°C. Estos resultados hacen pensar que todas las fases preadultas, algunas de las cuales son relativamente resistentes al fumigante, pueden alcanzar una fase sensible de desarrollo durante una fumigación de 10 días, por lo que un período de exposición de esta duración ocasionaría la mortalidad completa.

Las observaciones efectuadas hasta ahora acerca de la eficacia de la fosfamina sobre los ácaros en masas de grano indican que el fumigante puede dar buen resultado para conseguir la reducción inmediata de las poblaciones de ácaros y mejorar así las condiciones del grano. Sin embargo, se ha visto que, después de cierto tiempo, se forman de nuevo poblaciones de algunas especies.

Esto se debe, en parte a que se eliminan los -
depredadores naturales como el ácaro Cheyletus eru-
ditus (Schr.) y en parte a que determinadas fases-
de especies destructoras de ácaros resisten el fu-
migante.

PROPIEDADES DEL TETRACLORURO DE CARBONO

SINONIMIA: TETRACLOROMETANO.

Olor.	Característico y sobradamente conocido.
Fórmula química.	CCl_4
Punto de ebullición.	76,8°C
Punto de congelación.	--22,8°C
Peso molecular.	153,84
Peso específico.	
gaseoso (aire = 1)	5,32
líquido (agua a 4°C = 1)	1,595 a 20°C
Calor latente de vaporización.	46,4 cal/g
Límites de inflamabilidad en el aire.	Ininflamable.
Solubilidad en el agua.	0,08 g/100 ml a 20°C
Propiedades químicas pertinentes.	Ininflamable y no explosivo; relativamente inerte.
Método de desprendimiento como fumigante.	Por evaporación del líquido. Se usa más frecuentemente mezclado para reducir la inflamabilidad de fumigantes más tóxicos o para actuar de diluyente con objeto de lograr una mejor distribución.

TETRACLORURO DE CARBONO.

El tetracloruro de carbono se puede utilizar por sí solo como fumigante, como es muy poco tóxico para los insectos, exige el empleo de dosis elevadas o períodos de exposición muy largos. Sin embargo, se le ha usado solo para fumigar cereales generalmente cuando han escaseado otros productos más tóxicos.

El TC desempeña una papel útil en la fumigación- empleado como ingrediente de mezclas, principalmente para fumigar cereales. No es inflamable en ninguna concentración en aire, y sirve para reducir el riesgo de incendio de otros fumigantes. Además, la distribución de algunos fumigantes de tipo líquido en una masa de cereales se facilita cuando uno de los ingredientes de la mezcla fumigante es el TC.

TOXICIDAD.

Es sabido que el TC, no es muy tóxico para los insectos.

En el envenenamiento por este compuesto, hay que tener en cuenta dos consideraciones importantes. Según Rowe (1957) los vapores del mismo no son perceptibles por el olfato cuando su concentración en aire es

menor de 70 ppm. Debe también tenerse presente que -
el TC no es muy compatible con el alcohol "Las personas
que tienen tendencia a beber demasiado o con mu-
cha frecuencia, muestran una sensibilidad a la intoxica
ción con tetracloruro de carbono mucho mayor que -
las que no tienen esta tendencia".

PROPIEDADES DEL ACIDO CIANHIDRICO.

SINONIMIA: CIANURO DE HIDROGENO.

ABREVIATURA EMPLEADA: HCN.

Olor	A almendras amargas.
Fórmula química.	HCN
Punto de ebullición.	26°C
Punto de congelación.	--14°C
Peso molecular	27,03
Peso específico.	
gaseoso (aire = 1)	0.9
Líquido (agua a 4°C = 1)	0,668 a 20°C
Calor latente de vaporización.	210 cal/g
Límites de inflamabilidad en el aire.	6 a 41 por ciento en volúmen.
Solubilidad en el agua.	Solubre en todas las proporciones a todas las temperaturas.
Propiedades químicas pertinentes.	Acido débil. Relativamente no corrosivo. Cuando se le conserva en forma líquida sin añadirle un estabilizador químico puede descomponerse y reventar el recipiente.

Método de desprendimiento

como fumigante

Expulsión de botellas de acero mediante aire comprimido. Por evaporación de líquidos absorbidos en sustancias porosas, como por ejemplo discos de cartón o tierra de diatomeas. Por acción del vapor de agua del aire sobre cianuro cálcico o por la del ácido sulfúrico sobre cianuro sódico.

Pureza comercial.

96 a 99 por ciento.

ACIDO CIANHIDRICO (HCN)

El HCN es uno de los fumigantes que primero se utilizaron extensivamente en condiciones modernas.- Su empleo para el tratamiento de árboles bajo tiendas o lonas para combatir las cochinillas se inició en California en 1886. El HCN se usa cada vez menos últimamente, pero aún es importante para ciertas aplicaciones.

PROPIEDADES GENERALES COMO FUMIGANTE.

El HCN figura entre los fumigantes insecticidas más tóxicos. El ser muy soluble en agua tiene considerable importancia en su empleo práctico. Por ejemplo, no se le puede usar sin peligro con muchos productos húmedos, como frutas y hortalizas, porque la solución acuosa de HCN es un ácido diluido. Este ácido no sólo comunica mal sabor a dichos productos y posiblemente los hace peligrosos para el consumo humano, sino que su acción, al ocasionar quemaduras, marchitamiento o cambio de color puede ocasionar la utilización de los mismos para la venta.

Por otra parte, el HCN se utiliza mucho para fumigar plantas de vivero latentes que estén suficientemente secas.

Puede usarse con algunas plantas vivas si éstas se pueden lavar con agua inmediatamente después del tratamiento para impedir su quemadura por el ácido.

El HCN se puede emplear para fumigar muchos alimentos, cereales y semillas secos. Aunque este ácido es fuertemente sorbido por muchos materiales, esta acción es por lo general completamente reversible cuando los materiales están secos y, con el tiempo, todos los vapores de fumigantes son desorbidos.

Con muchos alimentos, es pequeña o nula la reacción química y no quedan residuos permanentes perceptibles.

Debido al elevado grado de sorción a la presión atmosférica que experimenta el HCN, éste no penetra bien en todos los materiales.

Principalmente por esta causa se adoptó la fumigación en vacío.

TOXICIDAD.

El HCN es un veneno poderoso y de acción rápida. En el hombre y en los animales de sangre caliente produce la asfixia al inhibir las enzimas respiratorias y hace que los tejidos sean incapaces de absorber oxígeno de la sangre en el modo normal.

La acción tóxica es reversible. En la práctica, esto significa que una persona que haya perdido el conocimiento por completo a causa de los efectos del cianuro, pero cuyo corazón siga latiendo todavía, puede recuperarse aún si se le aplican a tiempo antídotos y remedios apropiados.

El HCN puede ser absorbido en cantidades tóxicas a través de la piel intacta.

TOXICIDAD PARA LOS INSECTOS.

Entre los fumigantes de uso común, el HCN es uno de los más tóxicos para los insectos. Posee también un rápido efecto paralizador sobre muchas especies. Esta acción hay que tenerla muy en cuenta cuando se trate de combatir insectos, porque las concentraciones subletales pueden producir una muerte aparente.

Pasada la exposición al fumigante, la acción reversible del veneno puede permitir que el insecto se recupere.

Hago referencia a esta reacción bajo el nombre de "estupefacción protectora", es importante desde el punto de vista práctico, porque significa que la concentración máxima recomendada debe alcanzarse todo lo rápidamente posible durante la aplicación del fumigante.

INFLAMABILIDAD DEL HCN.

Los límites de inflamabilidad del HCN en el aire se hallan comprendidos entre 6 y 41 por ciento, en volúmen. Estos límites son muy superiores a las dosis de fumigación recomendadas normalmente, que son como máximo, de 1.5 por ciento (16 granos por metro cúbico). Sin embargo, debe advertirse que en el punto de desprendimiento del gas al comienzo de la fumigación puede que exista una concentración comprendida entre tales límites durante un breve período de tiempo. Si hay una llama o se producen chispas cerca de un punto en que haya concentraciones elevadas temporales, puede producirse un incendio o una explosión grave. Al trabajar con este fumigante, hay que tener cuidado de apagar todos los fuegos y cerrar todas las llaves de la luz antes de comenzar el tratamiento.

PROPIEDADES DEL DISULFURO DE CARBONO.

SINONIMIA: SULFURO DE CARBONO: BISULFURO DE CARBONO.

Olor.	Etéreo cuando está puro; las impurezas tales como el sulfuro de hidrógeno le comunican un olor desagradable característico.
Fórmula química.	CS_2
Punto de ebullición.	46,3°C
Punto de congelación.	-111°C
Peso molecular.	76,13
Peso específico.	
gaseoso (aire = 1)	2,64
Líquido (agua a 4°C = 1)	1,2628 a 20°C
Calor latente de vaporización.	84,1 cal/g
Límites de inflamabilidad en el aire.	1,25 a 44 por ciento en volúmen.
Solubilidad en el agua.	0,22 g/100 ml a 22°C
Propiedades químicas pertinentes.	Punto de inflamación 20°C, aproximadamente; arde espontáneamente a unos 166°C

Método de desprendimiento como

fumigante

Por evaporación de líquido; actualmente
se usa con más frecuencia en mez--
clas no inflamables.

Pureza comercial.

99,99 por ciento.

DISULFURO DE CARBONO.

El disulfuro de carbono (CS_2) fué uno de los primeros fumigantes empleados en gran escala. Su uso en Francia en 1869 contra la filoxera de la vid constituye un hecho capital en la historia de la entomología aplicada.

Se le inyectaba en el suelo para combatir los insectos infestadores de las raíces de la vid. Durante muchos años después, el CS_2 se utilizó mucho como fumigante del suelo o de espacios confinados.

Su tendencia a arder o a hacer explosión es un peligro y, en efecto, son muchas las explosiones registradas en su empleo como fumigante.

El disulfuro de carbono tiene un buen poder de penetración y sigue siendo el único fumigante utilizado en diversas partes del globo. Resulta práctico en los países tropicales, donde las temperaturas altas favorecen la volatilización.

El disulfuro de carbono se presenta generalmente mezclado con ingredientes no inflamables para la fumigación de cereales.

TOXICIDAD.

Tomando como base las dosis letales, el CS_2 - figura entre los fumigantes insecticidas menos poderosos porque se necesitan dosis ponderales del mismo relativamente grandes.

INFLAMABILIDAD.

La baja temperatura de ignición del CS_2 hace que su empleo entrañe peligro de incendio.

PROPIEDADES DE LA CLOROPICRINA.

SINONIMIA: TRICLORONITROMETANO:

NITROCLOROFORMO.

Gas lacrimógeno muy irritante

Fórmula química. CCl_3NO_2

Punto de ebullición 112°C

Punto de congelación. -64°C

Peso molecular 164,39

Peso específico.

gaseoso (aire = 1) 5,676

Líquido (agua a 4°C = 1) 1,651 a 20°C

Límites de inflamabilidad en
el aire.

Ininflamable.

Solubilidad en el agua.

0,227 g/100 ml a 0°C

Propiedades químicas pertinen
tes.

Ininflamable; relativamente inerte; c
orrosivo en presencia de humedad.

Método de desprendimiento co-
mo fumigante.

Por evaporación de líquido a partir d
compuesto puro o mezclado con tetracl
ruro de carbono. A veces, se dispersa
en forma de aerosol con cloruro de me
lo como diluyente.

Pureza comercial.

99 por ciento.

CLOROPICRINA.

La cloropicrina es un poderoso gas lacrimógeno; de los fumigantes de uso corriente, hoy en día es uno de los más tóxicos para los insectos.

A veces, se le añade en pequeña proporción a otros fumigantes, como ácido cianhídrico y bromuro de metilo, para que sirva de agente indicador.

Aunque el efecto lacimógeno de la cloropicrina es útil para prevenir a las personas que se encuentran en atmósferas con concentraciones peligrosas durante la fumigación, este efecto es también un inconveniente porque los productos fumigados son de manejo desagradable durante algún tiempo después de la fumigación.

Incluso, cantidades relativamente pequeñas que se difusan del material tratado, pueden ser sumamente irritantes. Si no fuese por este inconveniente, la cloropicrina podría usarse para tratar productos alimenticios, porque penetra eficazmente en muchos materiales.

Es corrosiva para los metales, por lo que hay -
que tener cuidado de proteger las superficies metáli-
cas y los aparatos durante los tratamientos.

TOXICIDAD

En el hombre, una concentración de 2.4 g por me-
tro cúbico puede ocasionar la muerte en un minuto por
edema pulmonar agudo.

D) EQUIPOS.

PASTILLAS.- Hay un aparato especial para insertar las tabletas y para dejarlas caer, una a la vez, al operar una palanca que se maneja con el dedo.

El procedimiento consiste en hacer penetrar el tubo a toda la profundidad del grano y después aplicar las tabletas mientras el tubo se saca lentamente.

Por medio del uso de secciones adicionales del tubo, se puede tratar grano hasta de 12 pies de profundidad.

El trabajo puede hacerse usando tubería ordinaria de metal dejando caer las tabletas a mano.

Los tubos pueden ser adaptados con una compuerta en la parte inferior para evitar que entre el grano mientras se fuerza hacia abajo y para aminorar el esfuerzo necesario, pero esto no es esencial.

Medidas tomadas cuando se ha utilizado tubo de una pulgada de diámetro, indican que a una penetración de 12 pies el grano penetra solamente unas cuantas pulgadas en el tubo.

Después de la aplicación es necesario permitir al grano un período de fumigación hasta de 5 días, - dependiendo de la dosificación y de la temperatura e y de la temperatura del grano.

LIQUIDOS.- Hay un aplicador especial que se inserta en la boca de el recipiente y que tiene una - válvula y un inyector así como también un sistema de tubos de plástico que se instala previamente en el - almacén.

Al penetrar el inyector en la tapa del recipiente, se abre la válvula y comienza a salir el fumigante y éste se distribuye perfectamente por medio de la tubería en todo el almacén.

Hay otro método en el que no se necesita apli--car, es más peligroso pero es más rápido.

Se trata de hacer un orificio a los recipientes del fumigante y aventarlos uniformemente en toda la - bodega. Se recomienda usar máscaras y guantes en ésta aplicación.

CAPITULO III.

ALGUNOS ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DE UNA FUMIGADORA QUE DEBEN SER CONOCIDOS POR EL INGENIERO AGRONOMO.

A) COSTOS.- La cuestión más importante para un negocio, es el conocimiento de los gastos que tiene que efectuar para funcionar.

Hay gastos que permanecen constantes no importando el volumen de los negocios, estos se denominan gastos fijos y son por ejemplo: la renta, los sueldos, algunos impuestos, etc. Hay otros que varían de acuerdo al volumen de los negocios, estos se denominan gastos variables, por ejemplo: las compras de materiales, algunos impuestos, papelería, luz, teléfono, etc.

Conociendo el monto de estos gastos, sabremos - - cuál deberá ser el volumen de operaciones que se tendrán que efectuar para cubrirlos y obtener utilidades.

El principio fundamental de los costos, es que el almacén no haga entrega de ningún material de ninguna clase sin la correspondiente solicitud que indique la autorización para realizar la entrega y la cuenta a la que se cargará el material.

Por lo general, es conveniente tener almacenista, ya que la empresa ahorrará más que suficiente para pagar su sueldo. Es una experiencia que cuando se permite a los trabajadores sacar del almacén los materiales sin ninguna comprobación, se hacen negligentes y desperdician mucho, no solo en lo que respecta a la cantidad que sacan, sino también en lo que respecta a su utilización económica.

Los malos métodos de almacenamiento es probable que conduzcan también a actos poco honrados por parte de los trabajadores, a pequeñas filtraciones y malos hábitos generales. Independientemente de la economía real obtenida al regular en forma apropiada la salida de los materiales del almacén, éstas regulaciones sirven para destacar constantemente el valor del material.

La manera más sencilla de disponer la salida de los materiales mediante solicitud, es facultar a alguna persona para extender la orden correspondiente; se le provee de un cuaderno de solicitudes y no se entregará material alguno, mientras no se reciba la orden del material, la cantidad y el fin a que se destina. Este sistema es sencillo y flexible; responde rápidamente a cualquier emergencia y por ésta razón es particularmente aplicable en el caso de una fumigadora.

En ésta forma, no se produce ningún retraso en llevar el material desde el almacén hasta el sitio- donde hay que trabajarlo.

ORDEN DE SALIDA DE ALMACEN.

ORDEN DE SALIDA DE ALMACEN NUM. _____

PRODUCTO. _____

CANTIDAD. _____

SE UTILIZARA EN: _____

TARJETA DE FUMIGACIONES REALIZADAS.

GERENTE _____

DIRECCION _____ TEL. _____

LOCAL _____

DIMENSIONES _____

FECHA DE FUMIGACION _____

MATERIAL UTILIZADO _____ CANTIDAD _____

TIEMPO UTILIZADO _____

TIPO DE PLAGAS _____

COSTO FUMIGACION _____

PRECIO _____

DESCUENTO % _____

PRECIO FUTURAS FUMIGACIONES _____

CONTRATO: ANUAL _____ 6 MESES _____ 3 MESES _____

OBSERVACIONES _____

B) PRESUPUESTOS.

Pocas técnicas son más vitales para la administración de un negocio que la elaboración del presupuesto. No obstante muchos negocios descuidan o ignoran imprudentemente este instrumento sencillo y eficaz. Empero, los negocios más pequeños se ven en la imperiosa necesidad de emplearlo por la urgencia de utilizar lucrativamente el capital de operación, desarrollar planes firmes de expansión y poder hacer frente a la competencia futura.

Los presupuestos comerciales, son previsiones - flexibles y no reglas estáticas, como por ejemplo los presupuestos gubernamentales, en los cuales los gastos de un largo período futuro deben ajustarse rígidamente a partidas o ingresos fijados por anticipado.

En general, los primeros tienen tres objetivos:

- a) Muestran las actividades proyectadas anticipadamente del negocio.
- b) Coordinar estas actividades.
- c) Permiten en control sobre la base de la comparación de las actividades proyectadas y/o los ingresos con los resultados reales.

Los presupuestos se aplican en todo el campo de la administración, por lo tanto, a todas las personas que trabajen en el negocio, debe hacerseles responsable de la planeación de las necesidades dentro de su propia jurisdicción. En esta forma, cuando fijan las metas para sus esfuerzos individuales deben estudiar, forzosamente, el desarrollo de las actividades en la etapa anterior y la eficiencia media, bajo las condiciones que son de esperarse en el futuro.

Estas personas después de comprenderse del presupuesto, generalmente harán todo lo posible para que sus logros igualen o mejoren las cantidades presupuestadas.

PRESUPUESTO DE VENTAS.

¿ De qué vamos a vender ? ¿ Cuánto vamos a vender? y ¿ Cuándo lo vamos a hacer ?. Las respuestas a estas preguntas son los puntos fundamentales de los cuales dependerán las actividades del negocio, y el encargado de las ventas debe contestárlas, en esencia, puede ser provechoso expresar en unidades, lo mismo que en dinero el volumen esperado. Y, teniendo en cuenta que la mayoría de los negocios se usan afectados por ciclos estacionales, generalmente vale la pena desglosar estas cantidades por períodos mensuales para todo un año fiscal.

Este es el punto donde muchos programas de presupuesto vacilan, se detienen y al final se abandonan, se pueden dar numerosas razones del porqué el encargado de ventas no puede hacer proyectos; entre otras, se encuentran: Acontecimientos imprevistos, condiciones inesperadas, etc. No obstante, el presupuesto de ventas debe elaborarse en una forma u otra. El gerente de ventas sacará el mejor partido posible de la información que le proporcionan para seguir adelante.

Por supuesto, son de esperarse variaciones en las cantidades presupuestadas; todo presupuesto debe aceptarse sobre estas bases. Si no se hace un proyecto, no se puede tomar las medidas adecuadas para proporcionar el equipo, material y capital necesario.

Durante la elaboración de su presupuesto, el encargado de ventas, debe estudiar la situación económica de la entidad, la actuación pasada, la potencialidad futura del mercado y el volumen en unidades y dinero que puede obtenerse razonablemente con un máximo de utilidades para el negocio. Las cifras finales mostrarán el ingreso bruto del negocio; éstas cifras representan, por así decirlo, la tela de la cual se cortará posteriormente el traje.

Tan pronto como se terrine el presupuesto del volumen de ventas, debe prepararse el presupuesto de gastos de venta. Este debe mostrar el total de gastos proyectados, partida por partida que se requiera para anunciar, vender el producto o servicio.

Quiero hacer notar que en la preparación de todo presupuesto, las revisiones futuras, lo mismo que los procedimientos empleados para estimar el costo y el precio, se simplificarán si las partidas de gastos fijos y de gastos variables se clasifican por separado. En el grupo de gastos fijos quedan todos los gastos que no varían de acuerdo al funcionamiento del negocio, por ejemplo: papelería, luz, teléfono, gasolina para los automóviles, compra de materiales, etc.

La clasificación cuidadosa de éstas clases de gastos, facilitarán el cálculo del punto de equilibrio (éste es el punto donde un negocio no gana ni pierde).

PRESUPUESTO DE COMPRAS.

Después de ver el inventario actual de materias primas, equipo y presupuesto de ventas, entonces se elabora el presupuesto de compras, el cual pasa a formar parte del presupuesto financiero, tiene que reflejarse en este último porqué se debe disponer del dinero en

efectivo en determinadas fechas para liquidar las compras.

PRESUPUESTO DE ADMINISTRACION.

En este presupuesto, deben estar convenientemente distribuidas todas las partidas de gastos administrativos y generales.

PRESUPUESTO FINANCIERO.

Todos los presupuestos antes mencionados se convierten y se le agregan las partidas, ingresos, y egresos-
varios, por ejemplo: impuestos y pagos que tienen que-
erogarse en fechas determinadas. Entonces se hace un -
estado de cuentas que muestra el dinero en efectivo al
final de cada mes.

En la misma forma se puede calcular cuanto dinero,
si acaso, tiene que pedirse prestado y su costo posi-
ble. Con la inclusión de ingresos y gastos financieros
se termina el presupuesto general, dando así una idea-
completa de las actividades y resultados proyectados -
que debe alcanzar el negocio en el periodo subsecuente.

CONTROL DE PRESUPUESTOS.

Cada vez que se elaboran estados mensuales por el contador, se podrá hacer un resumen que muestra los resultados reales de las operaciones, cantidades presupuestadas y porcentajes logrados en el presupuesto.

Se harán notar las variaciones, pero cualquier discrepancia puede ser investigada de inmediato y tomar las medidas para el mejoramiento, cuando sea necesario.

C) CONTROL ADMINISTRATIVO.

Para poder tener un control administrativo eficiente en un negocio, es necesario conocer y aplicar ciertos principios administrativos que a continuación mencionaré,

Los principios son básicos pero no absolutos, son flexibles porque toman en cuenta condiciones especiales y variables y son una guía para la acción.

1.- LA PLANEACION.- Es escoger y relacionar hechos para preveer y formular actividades propuestas que se suponen necesarias para lograr resultados deseados.

Al hacer planes hay que basarse en hechos, para preveer y ordenar las actividades necesarias, como deben ser conducidas y en que proporción contribuyen a lograr los resultados que deseamos.

Una planeación efectiva debe basarse en hechos y no en emociones o en deseos, se reúnen y analizan hechos pertinentes. Las actividades se basan en las situaciones que dictan los hechos.

Se evitan los posibles obstáculos y si no se - pueden evitar; se reconocen como existentes y se incluyen dentro de los planes, junto con las previsiones respectivas para enfrentarse a ellas.

La planeación concuerda con un antiguo proverbio que dice: " Si eres prudente a reflexionar, decente ", ésto es planear; mirar hacia adelante y prepararse para el futuro.

Toda planeación involucra, naturalmente, algunas posibles alternativas; normalmente, existe más - de una forma para lograr un resultado deseado. La -- planeación incluye la selección de un modo prefiriéndolo a otro posible y practicable, de hecho la planeación existe porque hay cursos de acción alternativos. De no existir las alternativas, la planeación - sería rígida y se reduciría a una función impersonal y mecánica.

Para lograr eficientemente un resultado que se desea, hay que planear antes de actuar. Sin embargo, en la práctica, algunas personas inician una acción sin antes planearla; éstas personas tratan de justifi-

ficarse diciendo que planear es costoso y que se lle
va mucho tiempo. Tal punto de vista asocia las metas
exclusivamente con la actividad física, haciendo ca-
so omiso de la contribución de la acción mental. Al-
gunas veces resulta muy difícil que se acepte el he-
cho de que la planeación es tan importante como la -
ejecución.

Muchos otros confunden la actividad con la ob-
tención de resultados deseables. Tratándose de es---
fuerzos, una persona que corre en círculos hace un -
trabajo tan arduo como aquel que corre en línea rec-
ta; la diferencia principal entre uno y otro reside-
en la utilidad del esfuerzo.

Debemos entender que el tiempo y el dinero in-
vertidos en planear, se recupera por medio de resulta-
dos más efectivos y más rápidos.

Para lograr una meta más eficaz, la planeación
o esfuerzo mental debe tener lugar, normalmente, an-
tes de la acción o esfuerzo físico.

La planeación existe en toda empresa, indepen-
dientemente de su magnitud.

La planeación es una actividad sin fin, muchas veces requiere reflexión debido a los factores variables en la mayoría de los asuntos, ya que no siempre se pueden conseguir datos completos. Pero tales factores variables deben ser apreciados razonablemente y el mejor plan que elaboremos deberá estar basado en la información obtenida. De todos modos, el plan tiene carácter tentativo y está sujeto a revisión y rectificación al conocerse nuevos hechos y al reconsiderar los factores que varían.

Debido a que las actividades son dinámicas, es recomendable que los planes se examinen periódicamente y de ser necesario, se modifiquen con prontitud para adaptarlos a las nuevas circunstancias; porque nadie puede tener certeza en los sucesos futuros; la insertidumbre aumenta en razón directa con el tiempo para el que se ha elaborado el plan.

La planeación resulta muy útil y ventajosa, porque nos permite saber lo que debemos hacer para alcanzar los resultados deseados, cuales serán esos resultados y que elementos básicos requerimos para lograrlo; además, nos ayuda a reducir los costos, las actividades dispersas y la duplicidad de actividades.

Para planear, hay que formular:

a) POLITICA.- Es una norma de acción expresada en forma verbal, escrita, o implícita que es adoptada y seguida por un dirigente. Una política establece las normas generales o las limitaciones que dan la orientación que debe seguir la acción administrativa.

Las normas proporcionadas por las políticas ayudan a mantener las actividades dentro de los límites que marcan los planes.

Las políticas son normas amplias, generales, elásticas y dinámicas; mientras más realistas sean las políticas, mayor el éxito de las acciones que por ellas se determinan.

Una regla dice con exactitud que se debe hacer y que no se debe hacer; en contraste, una política es relativamente amplia, general e indica los límites dentro de los cuales debe desarrollarse la actividad. La aplicación de las políticas requiere iniciativa, discreción y juicio para decidir que es lo que debe hacerse en situaciones especiales.

Una costumbre es un curso habitual de acción, es la forma usual de hacer un tipo determinado de trabajo. Una costumbre puede identificarse con una política si " sencillamente creció " en lugar de ser deliberadamente establecida y puede darse el caso de que una costumbre llegue a durar y servir de política, aún cuando no se haga su declaración formal como política.

Una decisión es una elección entre dos o más alternativas; una decisión se toma por lo general, dentro de las normas establecidas por una política. Sin embargo, quiero hacer notar que una política es en sí misma, el resultado de una decisión. Una política es relativamente extensa, afecta muchos problemas y se emplea una y otra vez; en cambio, una decisión se aplica a un problema particular y no es de empleo continuo.

EJEMPLO DE POLITICAS:

La empresa tratará únicamente personas con de terminado grado académica.

Se pagarán sueldos bajos y comisiones altas.

Se fumigarán únicamente bodegas de tales di- menciones.

No se dará crédito mayor de 30 días, a ninguna persona o negocio.

Las compras de materiales y equipo, se harán al que ofrezca mejores precios y que ofrezca 30-60- y 90 días de plazo para pagar.

Los pagos de facturas o notas, se harán únicamente los viernes de 10 a 12 hrs., etc.

b) PROCEDIMIENTOS. Estos dan una sucesión cronológica a las operaciones y marcan el orden de una cadena de tales operaciones sucesivas; siempre dentro de la política establecida y hacia la meta predeterminada. En comparación con las políticas, los procedimientos son más definidos y se aplican actividades específicas para la realización de ciertas metas bien definidas.

La sucesión de operaciones es una condición indispensable del procedimiento.

c) METODOS. Indican la manera de como cada trabajador deberá ejecutar cada operación de un procedimiento; así como también, indican la mejor manera de

ejecutar una operación, obteniéndose así la mejor eficiencia y pudiéndose comparar el rendimiento de cadauno de los empleados.

El planear nos permite aprovechar mejor los recursos de un negocio.

2.- LA ORGANIZACION. Una vez que se ha seleccionado el objetivo del negocio y planeado el curso de acción a seguir, se debe organizar. La organización incluye la distribución del trabajo entre los miembros del negocio y la delegación de la autoridad necesaria para desempeñar las funciones que se les asignan.

La organización ayuda a suministrar los medios para que los dirigentes desempeñen sus puestos. Las actividades que se planean, ejecutan y controlan, necesitan integrarse para que estos principios administrativos puedan llevarse a cabo. Sin organización, los dirigentes sencillamente, no podrían ejercer su función; un dirigente no podrá ser eficaz a menos que conozca específicamente las actividades que debe dirigir, quién le ayudará, de quién dependerá y quienes dependerán de él. Lo que es más, deberá conocer en que está constituido su grupo de trabajo, su propio lugar dentro de él, la relación que guarde con otros funcionarios ejecutivos y los canales oficiales de comunicación.

Para que un empleado efectúe su trabajo con éxito, debe tener no solamente la capacidad y el conocimiento necesario, sino además una clara comprensión de los requisitos, limitaciones y relaciones con otros trabajos del grupo. En pocas palabras, es necesario que cada empleado tenga una orientación completa sobre la constitución del grupo al cual se encuentra asociado y las relaciones internas existentes en el grupo.

Los ahorros de energía son notables, y la fricción y los contratiempos en la realización del trabajo se reduce al mínimo cuando existe una buena organización lógica y bien definida, que contribuya a administrar eficazmente la empresa. En muchos casos no se reconocen las deficiencias de la organización, sino que se toleran inadvertidamente como dificultades inherentes a la administración de un negocio, tales deficiencias hacen que se hagan esfuerzos superiores a los que parezcan necesarios para garantizar los resultados que se buscan.

Una buena organización, ayuda a: lograr el objetivo, a llevar adelante el trabajo, a utilizar los mejores medios, a conservar los esfuerzos, a incremen

tar la comprensión, a que marchen sin tropiezo las diversas actividades y a aumentar el interés de los empleados por su labor inmediata.

Las bases en que se funda la organización son -
tres:

1) EL TRABAJO.- Para el cual se efectúa la organización, queda definido como resultado de la planeación. Las necesarias actividades y los límites dentro de los cuales debe realizarse; se determina por medio del plan. Estas actividades constituyen los fundamentos de la organización.

2) EL PERSONAL.-Que ha de ejecutar el trabajo; sus aptitudes, experiencia y especialidades, deben tomarse en cuenta al determinar quién habrá de hacer tal o cual trabajo, y luego asignar a cada uno su labor o grupo de labores que le corresponden. Sin embargo, el trabajo debe ser dividido, para que las actividades asignadas a una persona constituyan el trabajo que esa persona puede hacer bien. Esto implica asignar a cada persona el tipo apropiado de trabajo, de acuerdo con su habilidad, y una cantidad de trabajo que pueda -

desempeñar con una diligencia razonable y conforme a una distribución equitativa. La organización que no tome en cuenta las respectivas habilidades y capacidad física de los trabajadores puede ser criticada, porque no determina eficientemente la relación conveniente entre el trabajo que ha de hacerse y la gente que ha de efectuarlo.

- 3) EL LUGAR DEL TRABAJO.- Que incluye los medios materiales, lugar y ambiente adecuados para ejecutar el trabajo; y además del local propiamente dicho, los materiales, el equipo, la luz, los escritorios, los archiveros y las formas impresas. Estos factores físicos son necesarios para implantar las actividades requeridas y deberán tomarse en cuenta al distribuir las labores entre el personal.

La organización debe ser dinámica, ya que debe tomar en cuenta los cambios de la empresa.

Como todo trabajo, el de organizar, puede hacerse en una forma ordenada y para éste fin sugiero los siguientes pasos;

- a) Conocer el objetivo.
- b) Dividir el trabajo en operaciones parciales.
- c) Para cada actividad, definir con toda claridad las obligaciones, e indicar quién deberá desempeñarlas.
- d) Asignar personal especializado.
- e) Delegar la autoridad necesaria al personal asignado.

3.- EJECUCION. Los planes y los esfuerzos organizados, deben ser puestos en acción. En otras palabras, es necesario actuar para que se inicien y continúen poniéndose en práctica las ideas, de conformidad con los deseos del que dirige. No se nota ningún resultado tangible mientras no haya ejecución.

Ejecutar, es hacer que todos los miembros del grupo se propongan lograr el objetivo de acuerdo con los planes y la organización.

La ejecución, es exclusivamente cuestión de personal, y puesto que administrar es lograr un objetivo predeterminado con el esfuerzo de otros, es evidente que la ejecución es una parte sumamente importante de la administración.

El personal constituye un tipo especial de recursos. A diferencia de otros recursos, las gentes tienen personalidad, pueden pensar, tienen creencias y ejercen alguna influencia sobre su trabajo, cómo y cuándo hacerlo.

Las labores ejecutivas constituyen un arte, - una especie de habilidad especializada para tratar a la gente, se requiere habilidad muy importante - que necesariamente tiene que basarse en un criterio institutivo. Es indudable que se requiere una gran habilidad para comprender a la gente y trabajar con ella, por éso la ejecución se basa en las relaciones humanas y está íntimamente ligada a ellas.

Por relaciones humanas se entiende la integración del elemento humano para el máximo aprovechamiento de su eficacia, mediante la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento de relaciones satisfactorias entre todo el personal.

A las relaciones humanas conciernen fundamentalmente las necesidades de los trabajadores, como reaccionan en sus relaciones recíprocas, ante la manera de trabajar y el ambiente en que ejecutan sus labores.

Las relaciones humanas, ejercen una marcada influencia sobre la efectividad en el trabajo de cualquier grupo. Un dirigente debe tener algún conocimiento del probable comportamiento humano en relación con determinada cantidad y tipo de trabajo., para lograr un objetivo. Sin tal comprensión, es muy posible que todo el esfuerzo administrativo resulte ineficaz. Esto no quiere decir que los objetivos se escojan primordialmente para satisfacer los deseos o necesidades de los trabajadores, ni que el jefe tenga que resolver los problemas personales de sus subalternos; lo que quiero dar a entender es que un buen jefe toma en cuenta los factores humanos al reunir una fuerza de trabajo y al efectuar su control administrativo.

Comunmente, los miembros de un grupo de trabajo, son individuos de diferente preparación, experiencia, aspiraciones, deseos, ambiciones y características psicológicas; cada uno ve las cosas de diferente manera y sus reacciones hacia cada uno de los demás, hacia su trabajo y hacia lo que lo rodea, varían mucho de uno a otro; sus impresiones derivadas de un mismo acontecimiento, suelen mostrar una gran variedad de conceptos individuales de tales impresiones -- las toma muy en cuenta un dirigente, y a veces - - -

sus reacciones ante el trabajo y otras circunstancias de sus subalternos, contribuyen a marchar sin tropiezos para lograr un objetivo siguiendo los lineamientos establecidos por el dirigente. En otros casos, - las relaciones humanas del grupo de trabajo, causan - disgusto, tensión emocional y fricción entre los trabajadores; lo cual trae como resultado la disminución en la eficiencia y derroche innecesario de energía humana.

Las relaciones humanas hacen que se preste atención considerable al elemento humano; cuando los trabajadores se muestran entusiastas, queriendo realizar su trabajo, teniendo alta estimación por sus empleos y por su empleador, y se muestran ansiosos de ayudar a sus compañeros de trabajo, es común resumir todo ésto, diciendo que las relaciones humanas son buenas. - En cambio, es común que los trabajadores no realicen una labor notable cuando se sienten frustrados, de mal humor, indispuestos, teniendo una opinión desfavorable de su trabajo o perturbando a otros con sus actos y su actitud. En tales condiciones, se dice que - las relaciones humanas andan mal. Las mismas conclusiones se aplican a cada individuo, aunque el término relaciones humanas se asocia con la idea de dos o más personas.

Puesto que toda acción administrativa que contribuya a disminuir la eficiencia de los trabajadores se interpreta como señal de una administración deficiente, se deduce que el dirigente que actúe o piense de acuerdo a las buenas relaciones humanas, tiene que ser mucho más eficaz que el que los presta poca atención.

Muchos de los problemas claves de administración durante las últimas décadas, han sido asuntos relativos al elemento humano. La aptitud para comprender los aspectos humanos de un problema y para llevar buenas relaciones con los trabajadores, con los clientes, con aquellos a quienes se sirve y en la comunidad donde trabaja el negocio, adquiere cada día mayor importancia.

El dirigente actual, debe ser capaz de llevarse bien con la gente, sin embargo, esto no significa que el dirigente no tenga sus ideas firmes o que irreflexivamente acepte cualquier sugerencia o deseos de sus superiores, o de sus subordinados, o de personas ajenas al negocio; toda empresa depende de seres humanos, es muy difícil concebir una en que no participen personas. Tarde o temprano, toda relación, problema y decisión, involucra al elemento humano de que está constituida toda organización; el control administrativo so-

lo puede realizarse por medio del personal, la planeación, la organización, la ejecución y el control, no pueden existir sin gentes.

Todo en la administración gira alrededor e involucra al elemento humano.

El buen éxito de toda administración, depende en gran parte de:

- 1) Conseguir personas competentes.
- 2) Darles responsabilidades.
- 3) Decirles lo que se trata de hacer.
- 4) Explicarles como hacerlo y estimularles confiando en sus aptitudes para lograr el objetivo.

Lo más importante que la gente quiere, es:

- 1) Oportunidad para mejorar.
- 2) Estabilidad en el trabajo.
- 3) Reconocimiento de su individualidad.
- 4) Trabajo interesante.
- 5) Horario razonable.
- 6) Remuneración justa.
- 7) Mando eficiente.
- 8) Aceptación como miembro del grupo de trabajo.
- 9) Condiciones agradables de trabajo.

No todas las personas, consideran importantes - cada una de estas cosas y cada quién las apreciará - en distinto grado. Las características personales, - especialmente la personalidad, la preparación y las creencias determinan esas diferencias en lo que cada quien quiere. Y son precisamente estas diferencias - las que afectan las relaciones humanas.

Las cosas que se exigen al trabajador son, entre otras: lealtad, bajos costos de operación, ingenio, - cooperación, calidad y cantidad razonables de trabajo y honradéz. Sin embargo, las relaciones humanas, no - sirven exclusivamente para satisfacer los deseos o ne cesidades de las personas. Su existencia, se debe tam bién al deseo de satisfacer los intereses mutuos del grupo participante; no es posible que cada quién esta blezca los medios para satisfacerse sin tomar en cuen ta a los demás.

Por el contrario, busca satisfacer lo que desea, trabajando unido y mutuamente con el resto del grupo. Cada uno de los miembros del grupo, contribuye a al-- canzar la meta común del grupo. Cada uno depende de - otro y el grupo entero está unido en sus intereses mu tuos con el fin de lograr el objetivo predeterminado.

Por lo tanto, el interés mutuo del grupo, también afecta las relaciones humanas.

4.- EL CONTROL. Si los otros principios administrativos; es decir, la planeación, organización y ejecución se efectuaron en forma perfecta, habrá poca necesidad del control. Sin embargo, muy raras veces, si acaso se logra una planeación perfecta, una organización por encima de cualquier posible reproche y una actuación que sea cien por ciento efectiva. Ciertas equivocaciones; pérdida de esfuerzos, fricciones y esfuerzos mal encaminados resultan al fin y son los culpables de las desviaciones de las metas fijadas.

La planeación puede resultar incompleta, la organización insuficientemente flexible y la actuación carente de responsabilidad. Son éstas las razones que hacen necesario el control.

Control, es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorizándolo y, si es necesario, aplicando medidas correctivas de manera que la ejecución se lleva a cabo de acuerdo con lo planeado.

El control consiste en:

- a) Determinar que debe hacerse o esperarse.
- b) Averiguar lo que se ha hecho.
- c) Comparar los resultados con los - que se esperaban, lo cual nos lleva a aprobar o reprobar los resultados y, en éste último caso, - - agregar las medidas correctivas - necesarias.

Cualquier actividad puede controlarse con respecto a uno, varios o todos los factores siguientes:

- a) Cantidad.
- b) Calidad.
- c) Costos y,
- d) Empleo del tiempo.

Determinar las normas o bases, es el primer paso del control.

Pueden determinarse normas para toda actividad; aunque en algunas, dependiendo de la índole de la actividad, debemos admitir que no serían muy precisas, sino apenas aproximadas.

Hay normas o estándares de hombres, de materiales, de equipo, de métodos, de dinero y de mercados.

Muy poco se usa la primera norma, o sea el " Hombre estándar " (hombre normal), aunque se emplea el concepto en labores de personal; por ejemplo: cuando determinan las cualidades que debe reunir una persona para efectuar satisfactoriamente un trabajo. Las otras cinco normas son comunes, en casi todos los negocios. Aunque son básicas las normas para el control, también lo son para la planeación. Es especialmente cierto en la preparación de programas para la planeación del trabajo.

Es necesario hacer algunas mediciones de tiempo para distribuirlo entre el trabajo que se planea; para poder formar un buen plan, y las normas de tiempo suministran esta referencia necesaria, por ejemplo: es difícil planear el trabajo de cinco -

hombres, a menos que se conozca la norma de lo que razonablemente puede hacer un hombre; con ésto como guía, la planeación puede proseguir, y posteriormente podrá efectuarse el control utilizando las normas empleadas en la planeación.

Una norma es una fórmula establecida verbalmente, por escrito o por cualquier otro medio gráfico o por medio de un modelo, muestra u otros modelos físicos de representación; que sirve durante algún tiempo para definir, designar y especificar ciertos aspectos de una unidad o base de medición, un objeto físico, una acción, un procedimiento, un método, una práctica, una capacidad, una función, una actividad, una medida, un arreglo, una condición, un deber, un derecho, una responsabilidad, un comportamiento, una actitud, un concepto o una concepción. Todo lo que se fabrica se vende, se compra o se usa, se compara con normas durante alguna ocasión de su existencia.

Como ya he dicho, la cantidad es un factor común, pero de la misma importancia son la calidad, el gasto de tiempo y el costo; todos ellos entran en muchas operaciones y solo sirven de base cuando se expresan en términos establecidos, definidos y medibles.

En otras palabras, tanto en administracion como en el intercambio normal de actividades económicas y sociales se emplean puntos de comparación o referencia, que son las normas.

Uno de los fines más importantes de las normas, es describir productos, procedimientos y actividades. Tales descripciones son necesarias para el control. Las características tales como la apariencia, el tamaño, el color, los ingredientes básicos empleados y el método de manufactura de un objeto, deben expresarse en términos específicos, medidas o pruebas, de tal manera, que el objeto siempre se describa en términos que signifiquen lo mismo para toda la gente.

Intimamente ligada a la descripción, pero distinta a ella, es la identificación, que es otro fin de las normas. La identidad se establece cuando se compara una cosa con una norma conocida y se encuentra que es igual. Esto es especialmente importante en el control.

Los atributos especiales distinguen un producto de otros productos en general. Estos atributos incluyen cosas tales como: longitud, volúmen, peso, resistencia, composición, color y acabado.

Identificando las características especiales, se identifica el producto en particular.

El tercer objetivo de las normas es ayudar en la medición. La contestación a la pregunta "cuanto" se da en medidas. Las medidas cuantitativas se expresan por medio de dos factores,

- 1) una unidad conocida que define - una cantidad material, y
- 2) el número de veces que se toma o se emplea esta unidad.

La medición es indispensable en la administración. Las cantidades producidas y vendidas, el número necesario de empleados y los cálculos de costos, los controles, etc., todo se basa en la posibilidad de medir.

También se utilizan las normas para expresar - el rendimiento que se considera razonablemente normal; por ejemplo: por medio de la técnica, estudio de tiempos y movimientos, se puede determinar una - norma de rendimiento, o bien, basándose en el estudio de antecedentes, puede esperarse que se fumigen X número de casas en un día.

Las normas de rendimiento se aplican, se expresa en términos ponderables que incluyen velocidad, precisión, economía y eficiencia.

Las normas de rendimiento se aplican a productos lo mismo que a personas.

La uniformidad de los productos es otra utilización importante de las normas. La uniformidad es importante, no solo en algunas funciones de control, sino también desde el punto de vista del rendimiento de los productos en uso y el servicio.

De hecho, las normas, ya no se consideran como instrumentos diseñados especialmente para los técnicos. Las normas se reconocen hoy en día como los instrumentos más eficaces de la administración, en todas sus variadas responsabilidades y son, en realidad, un camino más corto hacia la eficiencia y la economía.

5.- LA COORDINACION. Es la sincronización ordenada de los esfuerzos para adecuarlos en cuanto a monto, tiempo y dirección al ejecutarlos, resultando de ello acciones unificadas y armonicas que tiendan al objetivo establecido.

Desde el punto de vista administrativo, ésta definición significa que es la unificación de los esfuerzos de las personas y que esta relacionada con:

- 1) El monto de sus esfuerzos en cantidad y - calidad,
- 2) con el ritmo o sincronización que deben se guir, y
- 3) con la dirección o la determinación del - curso a seguir.

Estos tres atributos son necesarios para obtener el significado completo de coordinación. - Puede haber esfuerzos perfectamente sincronizados con respecto a tiempo y dirección, pero insufi--- cientes en cantidad para alcanzar el objetivo. En tal caso la coordinación será insuficiente.

LA NECESIDAD DE COORDINAR.- La administración es universalmente conocida y aceptada. Es un axioma que, en todo grupo sometido a dirección, deben evitarse conflictos entre los esfuerzos, así como la duplicidad de funciones y la omisión de toda la labor que se suponga indispensable para lograr una - meta.

Más aún, cada esfuerzo debe tener un propósito, ser constructivo y contribuir al resultado final que se desea; debe tender a ayudar a los demás para producir el esfuerzo combinado que se estima esencial para conseguir la meta. En resumen, todas las acciones deben contribuir a lograr el objetivo común y debe evitarse todo obstáculo que lo impida. Esto es lo que ha dado importancia a la afirmación de que la esencia o el eje del trabajo administrativo es la coordinación y que gracias a ella son posibles casi todos los esfuerzos administrativos.

No debe confundirse coordinación y cooperación, pues tienen distinto significado. La coordinación se ocupa de la sincronización, y tiene atributos de montos, tiempo y dirección, y su significado es más amplio que el de cooperación.

Cooperación, se define como la acción colectiva de una persona con otra u otras dirigida a una meta común.

Se puede dar el caso, enteramente posible, de que existe cooperación sin existir coordinación. - Considérese el caso de un tipo que deseando tomar un tren a la mañana siguiente muy temprano, adelantó media hora al despertador antes de acostarse -

para estar seguro de contar con tiempo suficiente; su padre, sabiendo que el muchacho tenía que levantarse temprano para tomar el tren, adelantó en la noche otra media hora al reloj; de la misma manera, su madre adelantó otra media hora al reloj. Como resultado, el muchacho se levantó una hora y media más temprano en lugar de la media hora que él quería, perdiendo una hora de sueño necesaria. Hubo cooperación entre las acciones del muchacho, el padre y la madre; pero no hubo coordinación.

La coordinación existe entre una persona, entre varias personas de un grupo, entre grupos de una empresa y entre empresa e instituciones.

La coordinación ayuda a obtener los resultados máximos de un grupo mediante el equilibrio y razonable combinación de las actividades esenciales, estimulando la participación del grupo en los estados iniciales de planeamiento y logrando que cada uno de sus miembros comprenda y acepte los objetivos.

RECOMENDACIONES.

A la fumigación, se le debe dar una importancia muy grande en nuestros días, debido al papel que desempeña como un auxiliar para impedir la destrucción de las cosechas y combatir el hambre. Las personas responsables de el almacenamiento de los granos deben estar al tanto de las nuevas técnicas y de los tipos de fumigantes más avanzados para combatir las diferentes plagas, ya que estas con el transcurso del tiempo en el que se les aplica un solo tipo de fumigante se hacen inmunes a sus principios activos. La fumigación es una técnica y debe aplicarse técnicamente para que surta los efectos deseados.

En nuestro medio, me he dado cuenta que los recursos económicos son insuficientes para costear las fumigaciones necesarias para preservar los granos libres de plagas. Para estos casos, recomiendo se utilice las pastillas de fosfamina debido a su bajo costo y su facilidad de aplicación, ya que al usarlas el único equipo necesario son guantes y el operario tiene buen margen de tiempo para aplicarlas antes de que empiecen a gasificarse. Esta seguridad y facilidad de operación

da a la fosfamina una cierta ventaja sobre el bromuro de metilo ya que este necesita para su aplicación más técnica, así como mejor equipo.

Además de la falta de técnicas en la conservación de granos, considero que los principales factores, en orden de importancia, que determinan y acentúan las pérdidas de los granos son la falta de almacenes adecuados para el manejo y facilidad de almacenamiento.

Otra causa muy importante es que se almacenan granos con alto contenido de humedad y con muchas impurezas.

Es conveniente realizar programas de conservación de granos con fumigantes y con insecticidas; como en el caso de *Sitophilus Oryzae* (L) que siendo un insecto con alas funcionales; y uno de las plagas más severas que atacan a granos almacenados, comienza su ataque en el campo antes de ser almacenados los granos y después continúa su ataque en el almacén.

Para que un negocio funcione adecuadamente, es necesario que se apliquen técnicas contables como -- son: Los presupuestos, el control del almacén, las - declaraciones fiscales y los registros propios del - negocio. Administrativamente, hay un proceso que es necesario seguir en cualquier tipo de negocio; este proceso consta de cinco partes que son: Planear, or- ganizar, ejecutar, controlar y coordinar las activi- dades dentro de la empresa.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- AUSTIN BATES CH.,
INVESTIGACION DE LOS COSTOS.
- 2.- DIMOCK M.E.
PRINCIPIOS Y NORMAS DE ADMINISTRACION.
- 3.- ERNST FREYBERG, CHEMISCHE FABRIK DELITIA,
DELITZCH, R.D.A.
- 4.- FOLLETO FUMIGACIONES OVIACHIC, PROSTOXIN.
VOLUMEN 1 Y 2.
- 5.- MONRO H.A.V.,
MANUAL DE FUMIGACION CONTRA INSECTOS.
- 6.- RAMIREZ GENERL.
ALMACENAMIENTO Y CONSERVACION DE GRANOS Y
SEMILLAS.
- 7.- SALMERON DE DIEGO JUAN Y JOSE,
INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR PESTICIDAS.
- 8.- TERRY GEORGE R.
PRINCIPIOS DE ADMINISTRACION.