

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

Facultad de Química

"HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL  
EN UNA PLANTA CONGELADORA DE  
FRESA EN ZAMORA, MICH."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A

CARLOS SANCHEZ NUÑEZ

México, D. F.

1973



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

H. JURADO

PRESIDENTE	DR. RAMON VILCHIS ZIMBRON
VOCAL	ING. ENRIQUE GARCIA GALEANO
SECRETARIO	ING. RUBEN BERRA G.C.
1er. SUPLENTE	QUIM. CARMEN REYNA BORDES
2do. SUPLENTE	QUIM. OSCAR H. GALVAN FELIX

A MIS PADRES  
CON CARINO Y AGRADECIMIENTO  
POR SU APOYO

A MIS HERMANOS

IRMA Y JAIME

A MI AMADA CONSUELO  
POR SU EMPUJE Y PACIENCIA

A EL

A MIS MAESTROS DE LA FACULTAD



A TODOS MIS AMIGOS DE LA FACULTAD

## I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION . . . . .	1
CAPITULO I ORGANIZACION DEL PROGRAMA DE SANIDAD . . .	4
a). Importancia en general de la Higiene de Seguridad Industrial.	
b). En particular en la industria relacionada con productos alimenticios.	
CAPITULO II DESCRIPCION DE LA PLANTA . . . . .	35
CAPITULO III NORMAS ESPECIFICAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA PLANTA . . . . .	49
CAPITULO IV DATOS ESTADISTICOS DE RIESGOS PROFESIONALES Y ENFERMEDADES DENTRO DE LA PLANTA . . . .	54
CAPITULO V SANIDAD EN LOS ALIMENTOS . . . . .	74
CONCLUSIONES . . . . .	98
BIBLIOGRAFIA . . . . .	102

## I N T R O D U C C I O N

En la elaboración de esta tesis profesional se trata de - demostrar la importancia que debe tener en cualquier tipo de industria la Higiene y la Seguridad. Para eso se escogió una industria que dadas sus características se puede pensar que no es de interés en esta planta la aplicación de un programa de Higiene y Seguridad. Sin embargo, como se verá más adelante, este caso es muy significativo, puesto que aquí no sólo se tratará de la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores de la empresa, sino que en base al estudio de la Higiene y su aplicación, se verá la imperiosa necesidad de mantener el programa de Higiene ya que sus productos son para el consumo general.

A continuación daremos las respectivas definiciones de -- Higiene y Seguridad Industrial para su distinción y mejor comprensión.

HIGIENE INDUSTRIAL. En general se piensa que la higiene industrial consiste en la inspección realizada por agentes sanitarios-ingenieros industriales o por inspectores de la Secretaría de Salud y Asistencia Pública, los cuales realizan revisiones periódicas de las condiciones sanitarias en que se encuentra la planta y sus alrededores, emitiendo un reporte posterior de estado de higiene y dando las recomendaciones necesarias.

Otra definición podría ser la que dice que la higiene industrial es la apreciación y el control de los riesgos sanitarios en la industria. En realidad podemos definirla como el programa que debe poseer toda industria para obtener y mantener la máxima salud y bienestar de su personal, en el caso que nos ocupa, incluye también la sanidad de todo el ambiente de trabajo que lo rodea para poder así mantener a sus productos, dentro de los standards de higiene necesarios.

SEGURIDAD INDUSTRIAL. Consiste también en un programa continuo para mantener al personal de las industrias en un medio de trabajo que reúna todas las medidas de seguridad que eviten la posibilidad de accidentes laborales, al mismo tiempo que se da una educación al empleado para que este programa se cumpla. La elaboración del programa va de acuerdo al tipo industria de que se trate, basándose en el equipo y medio ambiente de trabajo en particular.

En el caso de la planta sobre la que se hizo esta tesis- la seguridad ocupa un lugar secundario respecto a la higiene, como se podrá apreciar en el reporte de accidentes dado en otro capítulo. Sin embargo, se dan las recomendaciones necesarias para prevenir futuros accidentes y la forma en que debe ser dirigido y llevado a cabo el programa de seguridad.

Se pondrá mayor énfasis en la higiene porque además de-- lo dicho anteriormente, la industria del alimento se ha dado cuenta que la higiene de su planta es la mejor de sus inversiones pues to que redundará en una más eficiente operación, menos accidentes- mejores relaciones con el personal, mejores relaciones públicas, un mejor y más sencillo mantenimiento del equipo y sobre todo producción de productos de calidad con menos riesgos para el consumidor.

## C A P I T U L O I

### ORGANIZACION DEL PROGRAMA DE SANIDAD

Este programa incluye el establecimiento de standards de sanidad para el edificio, equipos, materias primas y productos manufacturados, y tratar de mantenerlos. El programa será coordinado por el director de la planta, el agente sanitario y el personal supervisor.

Director.- El como responsable de otras muchas y diversas actividades en la planta, lo es también del programa de sanidad y es él quien decide la política a seguir de acuerdo con las recomendaciones dadas por el agente de sanidad; así también será el culpable de que existan prácticas insalubres dentro de la planta y que no se le dé la debida atención.

Agente Sanitario.- Es quien tendrá las funciones tanto de regular las prácticas sanitarias como de avisar cuando exista una deficiencia y aconsejar la mejor solución para que los productos--

alimenticios puedan ser suministrados con las más estrictas reglas de higiene.

Esta persona no requiere estar capacitada de forma amplia en campos aplicables a la higiene tales como; bacteriología química, entomología, parasitología o ingeniería sanitaria, pero es necesario que posea el suficiente criterio y conocimiento fundamental de estas disciplinas.

Es precisamente del agente sanitario, la responsabilidad de desarrollar el programa de sanidad a cada compañía y problema en particular. Sus labores incluyen la supervisión de la higiene de personal, mantenimiento de buenas técnicas de aseo de la planta, control y eliminación de plagas como roedores, insectos y otras, supervisar el suministro de agua y su distribución, drenaje y sistema de eliminación de desperdicios, higiene en todos los servicios de la planta, etc.

Por último, diremos que es conveniente que el agente encargado de la sanidad trabaje en la planta de fijo. Esto no siempre resulta práctico, por lo que en los casos de plantas de mediana y pequeña capacidad puede encargársele a un especialista en el campo de la higiene el entrenamiento de una o varias personas de la compañía, las cuales pueden ser el jefe de producción,

el jefe de control de calidad o cualquier otro empleado con la experiencia, conocimientos y criterio adecuado.

## INSPECCION.

Para que un buen programa de sanidad se mantenga dentro de los standards fijados, se debe desarrollar una inspección técnica adecuada de la cual hay varios tipos. Una buena inspección redundante en magníficos beneficios tales como instruir personalmente a los empleados en su campo de trabajo y sobre todo el poder observar acuciosamente las áreas faltas de la higiene adecuada. Todo lo anterior da como resultado la obtención de un suministro del producto en óptimas condiciones de sanidad.

## TIPOS DE INSPECCION

General.- UNA inspección completa debe incluir una investigación de todas las condiciones que tengan relación con la higiene, ya sea dentro o en los alrededores de la planta. Esta inspección dada su profundidad se realiza por varias personas y el realizarla toma bastante tiempo.

La zona donde se realizan los contactos manuales con el alimento deben ser revisadas antes que se inicien las labores, du-



rante el transcurso de éste y al finalizar las operaciones, antes de que se realice la limpieza y después de hecha.

Especifica.- Este tipo de inspección ayuda a mantener la higiene de la planta aunque es somera, su importancia es enorme .- Se checan las materias primas, la existencia de insectos o cualquier plaga., así como cualquier posible contaminación, la cual -- puede ser descubierta mediante minuciosos análisis de laboratorios de las muestras tomadas y por último una revisión al equipo de --- proceso.

A continuación daremos una breve descripción de las principales zonas que requieren ser inspeccionadas.

1). Alrededores. Es necesario que se realice una inspección para conocer las posibilidades de contaminación por lugares - vecinos o cercanos a la planta, tales como letrinas, gallineros, - terrenos baldíos, o cualquier lugar que pueda ser foco de reproducción de moscas, roedores etc. A grandes rasgos podemos definir las áreas de inspección analizando lo siguiente:

A). Que no haya acumulación desordenada, ya sea de materias primas, productos terminados, o equipo en los patios, ya que pueden servir de lugar en los que se aniden roedores o para atraer

moscas u otros insectos.

B). Que no haya olores desagradables producidos por la descomposición de alimentos o desperdicios de su elaboración.

C). Debe existir un buen sistema de desagüe en todos los patios y espacios abiertos.

D). Por último, es importante el cuidar la apariencia -- exterior del edificio, sus prados y espacios abiertos, para que -- con el aspecto ayude a demostrar que hay preocupación por la higiene.

### CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO Y EDIFICIO.

Si el aspecto interior de una planta se mantiene limpio y agradable, contribuirá psicológicamente a que se mantenga con -- mayor esmero la limpieza además de que será más fácil el descubrimiento de lugares sucios e insalubres. Para lo anterior es necesario que antes de que se construya el edificio se estudien las técnicas adecuadas y los materiales apropiados para que se facilite -- la limpieza, no se creen focos de infección y prestar la debida -- atención a puntos de interés tales como la iluminación, acabados-- de paredes, pisos, ventilación, control de la humedad, etc.

Cuando se trata de la inspección de la planta construída, se deben revisar detalles como la iluminación, evitar que se dejen lugares con posible acceso a roedores o cualquiera otra clase de plaga, - si el departamento de recepción de materiales está separado del de -- preparación y revisar la limpieza de los pisos.

En lo que se refiere al equipo, habrá que tomar en cuenta lo siguiente:

Los equipos de preparación, manejo, etc., deben ser de un di-  
seño que permita el fácil acceso para su limpieza a los lugares que -  
tienen contacto con el alimento y en el caso necesario, de fácil des-  
mantelamiento. Debe revisarse que no exista ningún residuo de alimen-  
tos, lama, detergente, etc., que pueda contaminar al producto.

### ALMACENAJE

Este quizá sea el punto donde se debe poner mayor atención, -  
ya que se tiende a olvidar un poco este aspecto. Todo lugar donde se  
almacenen tanto materias primas como producto terminado, es propicio-  
para que se alojen roedores, insectos y en casos donde hay humedad o-  
calor excesivos, se pueden reproducir microorganismos nocivos para el  
material almacenado.

Se debe prestar especial cuidado en que el material se almacene dentro del empaque adecuado y limpio, tratando de que al acomodarse no se dejen espacios que propicién el alojamiento de roedores. Así mismo se debe escoger una temperatura de almacenamiento adecuado y mantener un control sobre el tiempo máximo que pueden permanecer almacenados sobre todo cuando se trate de materias primas.

Cuando llegado el caso, haya necesidad de combatir una contaminación o infestación, se debe escoger el método más adecuado para evitar contaminaciones químicas por los productos utilizados para combatirlos. Por último, el lugar de almacenamiento debe ser construído explícitamente para este fin, escogiendo los materiales de construcción y cuidando que se tenga la suficiente ventilación, iluminación y temperatura óptima.

### INFESTACIONES DE ROEDORES E INSECTOS

Sobre este punto, es necesario que se revise el tiempo de construcción para que no existan puntos de fácil acceso al interior de la planta y realizar inspecciones periódicas en todas las áreas de la misma. Para lo primero, existen varios sistemas, de los cuales se escogerán los más apropiados y por citar algunos: tela de alambre en las ventanas y guardas y topes en las tuberías para evitar el ascenso de roedores.

## ILUMINACION. VENTILACION Y CONTROL DE LA TEMPERATURA

Estos tres aspectos deben de atenderse desde el período de construcción de la planta, pues su importancia es vital para la mejor conservación de la misma y así evitar que se hagan correcciones innecesarias. Una buena iluminación se reflejará en una mejor producción por que influye en factores tales como que el empleado realice un menor esfuerzo visual y la fatiga sea menor, que haya menos accidentes y que la limpieza se efectúe mejor. Habrá que evitar la existencia de zonas oscuras, que no se produzcan sombras excesivas ni reflejos o excesos de iluminación.

Referente a la ventilación, éste deberá ser seleccionada de tal manera que pueda eliminar los excesos ya sean de humedad, humos u olores, y mantener una atmósfera interior higiénica.

Respecto a la humedad y temperatura del ambiente, deben -- ser satisfactorias para que las condiciones ambientales del trabajo sean agradables y que no favorezca el desarrollo de contaminaciones o infestaciones.

## SUMINISTRO DE AGUA

En las plantas de proceso de alimentos, el agua es de vi--

tal importancia, pues tiene diversos usos, todos los cuales requieren un suministro de agua potable. Se utiliza en el lavado de materias -- primas, equipos, etc., para el proceso de elaboración y para la higie ne general de la planta.

Debe analizarse el lugar de donde se obtiene el agua y saber si ésta es potable. En el caso de que sea de pozo, asegurarse que estén protegidos y realizar un análisis de la misma en forma periódica y por especialistas. También se revisarán las líneas de suministro - al interior de la planta y ver si hay posibilidad de contaminación.

Cuando se trate de agua purificada a base de cloro o sus derivados, se analizará en qué cantidad se encuentran, y si se habla de aguas que se recirculan para ser usadas de nuevo, darles el tratamien to adecuado. Por lo que respecta a la instalación inicial, deberá ponerse atención en los materiales de que se construyen, tanto de los tanques, como de la tubería y sus accesorios, así también como de su periódica limpieza.

### DRENAJE

Es necesario que el drenaje o sea el desalojamiento de los - desperdicios por una línea subterránea de tubería de los toilets, lava

bos, etc., sean desalojados correctamente puesto que pueden contener organismos peligrosos para la salud humana. La mayoría de las plantas utilizan la línea de drenaje municipal, pero en el caso de que haya necesidad de usar un sistema privado, se deberá consultar para aplicar el método más adecuado y autorizado para que se instale en la planta. Lo que nunca deberá hacerse es tirar estos desperdicios sobre la superficie, pues puede provocarse una contaminación por medio del estrato de agua.

Por otro lado, los desperdicios líquidos que resultan de la elaboración de los productos y que se desalojan por un drenaje, aunque no son del mismo grado de contaminación, deben mantenerse bajo control, ya que en este medio se pueden crear organismos patógenos. Así también será necesario que se controle la posibilidad de contaminación por residuos de detergente, productos químicos pesticidas etc. que pueda llevar esta corriente en relación con el volumen de agua en que es depositada. Lo más apropiado es deshecharlo a través de la línea de drenaje municipal, pero en la mayoría de los casos, dada la gran cantidad de desperdicios desalojada y la cantidad de contaminantes que pueden acarrear, resulta casi imposible hacer uso de este servicio. En estos lugares y en donde no existen facilidades municipales es imprescindible que los desperdicios reciban el tratamiento adecuado antes de desalojarlos.

## DESPERDICIOS SOLIDOS

En este tipo de industria se obtiene una gran cantidad de desperdicios sólidos, principalmente como resultado del procesamiento de las materias primas a las cuales se eliminan las cáscaras, huesos, etc., según sea el producto en particular. La forma más común para su recolección es a base de botes que son llevados a una zona de acumulación para por medio de caminos llevarlos a los basureros, aunque en algunos lugares resulta difícil encontrar un lugar adecuado para tal finalidad por lo que se recurre a la incineración.

Debe ponerse cuidado en que la basura recolectada se elimine pronto y que se da la limpieza adecuada tanto a la zona de acumulación como a los botes para que no se produzcan olores que atraigan a insectos y ratas.

## HIGIENE DEL PERSONAL

Es indispensable que se tenga a los empleados en óptimas condiciones de limpieza tanto en su persona como en su vestido y equipo necesario para desempeñar sus labores con higiene. En general este equipo se compone además de la ropa blanca y limpia, de bo



tas, guantes y cubre cabellos. Para el aseo personal se deben realizar revisiones periódicas y programadas.

Ahora bien, para que los empleados puedan cumplir con su higiene personal la planta debe de suministrar todas las facilidades para su realización, proveyéndolos de suficientes sanitarios con todos los servicios necesarios, vestidores y guardarropas.

Para todo lo anterior es necesario que todos los empleados colaboren, por lo que se les debe educar y darles conciencia y responsabilidad, haciéndoles ver lo importante que es mantener la limpieza general de la planta y la suya misma. Incluso a simple vista se puede ver y correlacionar el trabajo del empleado con el aspecto que representa la planta y sus alrededores.

El aseo de una planta se puede tomar como el más claro indicador de la higiene que existe, porque si se nota que se presta atención a las condiciones más visibles de la limpieza, es lógico que esto vaya acompañado de una preocupación y cuidado por áreas más delicadas de mantener en óptimas condiciones sanitarias.

Para que se obtenga una higiene y aseo inmejorable, se necesitará la cooperación y responsabilidad de todos con sus mejores esfuerzos y coordinados por el agente de sanidad.

Será necesario también que el agente de sanidad corrija los hábitos negativos que existan tanto colectiva como individualmente - Existen muchos de estos hábitos que crean problemas tanto sanitarios como de seguridad , por ejemplo: descuido de pertenencias como botas, ropas, herramientas, que son dejadas en cualquier rincón, la costumbre de tirar desperdicios al piso o cerca de la maquinaria.

Es también muy común que el personal no vista la ropa adecuada, es decir, que usen ropa de calle o la apropiada pero sucia o rota y el no prestar atención a el uso del equipo de seguridad como guantes, cascos mascarilas, etc., dando facilidades para que surja una contaminación o sufran un accidente. También es costumbre muy generalizada, el escupir en el piso o que se sienten en lugares donde hay materias primas o producto terminado.

Tales hábitos deben eliminarse por completo no solo de los empleados que estan en la líneas de proceso de los alimento, sino -- también en trabajadores eventuales como carpinteros, que dejan aserrín, virutas, etc., en el área donde efectuaron su trabajo, lo mismo que los electricistas, pintores y soldadores.

Para todo lo anterior, el supervisor de la higiene de la -- planta debe actuar sin la presión de que no debe detener mucho el -- ritmo de trabajo para que pueda realizar su inspección.

Ya creada una conciencia de lo importante que es la cooperación mutua para obtener la higiene de la planta y sus productos, se facilitará la labor.

### APLICACION PRACTICA DEL PROGRAMA DE HIGIENE

En esta sección de la tesis trataremos de explicar en forma más amplia y detallada los cuidados que deberán tenerse para que se mantenga la higiene de la planta. Se hará mayor énfasis en los puntos que se consideren de más interés para la planta que nos ocupa y se harán las recomendaciones pertinentes para que se corrijan las deficiencias que se han encontrado.

### ASPECTO EXTERIOR

La apariencia de los exteriores de la planta que quedan a la vista del público o sea, el consumidor, es un magnífico indicador de las prácticas de aseo e higiene que privan dentro de la planta. Los espacios libres serán cubiertos con prados y arbustos, prestando les la debida atención. La zona de estacionamientos de automóvil deberá ser construída de asfalto o concreto para que no haya polvo. La fachada, cercas y puertas se conservarán en buen estado y pintadas.

Con frecuencia, en algunas plantas los espacios abiertos se utilizan para almacenar maquinaria vieja, cajas rotas y demás desechos de la planta. Cuando esto sea inevitable, deben de tomarse algunas medidas tales como almacenar en forma adecuada y cubriendo cuando sea posible, cuidando que no se formen nidos de roedores.

### AREAS DE RECEPCION

Las areas de recepción de materias primas, desgraciadamente se convierten con gran rapidez en zonas potenciales de contaminación si se permite la acumulación excesiva de recipientes que contengan materias primas o producto terminado. Deberá por lo tanto acomodarse las cajas o canastas vacías, lavándolas y deshaciéndose de las inservibles y hacer una limpieza de toda el área. En síntesis, las áreas donde se reciben las materias primas, deben de conservarse libre de cualquier objeto que no sean recipientes llenos de éstas y evitando que se convierta en almacén, haciendo la adecuada circulación hacia las zonas dedicadas a esta finalidad.

### AREAS DE PRODUCCION

Esta zona de vital importancia, deberá mantenerse perfectamente limpia para que el producto esté debidamente protegido contra-

cualquier contaminación o infestación. Si en alguna parte de esta -  
área se acumulan cajas, costales, herramientas, latas, productos o--  
desperdicios, se estarán creando graves riesgos para el mantenimient  
to de la higiene.

Todo el equipo o sus partes, que no se utilicen, tienen --  
que ser guardados en cuartos especiales para este propósito. Cuando  
se trate de equipo en reparación o desmantelado, las partes peque--  
ñas se colocarán en mesas de trabajo. Por otro lado, no debe permit  
irse la acumulación de cualquier otro tipo de objetos.

Los pisos deben estar libres de grasa o aceite, lo mismo  
que los equipos, pues son riesgos latentes de contaminación. Cuan-  
do sea necesaria la limpieza, se deberán remover con absorbentes min  
erales, cuidando que después de su aplicación no quede el piso res-  
baloso para prevenir posibles accidentes.

#### ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS

Para el almacenamiento de materias primas o parcialmente -  
procesadas, habrá que tomarse en consideración que sean guardadas -  
en recipientes limpios, contruidos de materiales apropiados y que-  
estén libres de cualquier infestación o contaminante.

Se tendrá en cuenta para cada materia prima en especial el tiempo que podrá permanecer almacenada y que puede ser desde unas horas hasta varios días, semanas o meses. Los materiales que se almacenen por cortos lapsos de tiempo, en general se colocan en el área de recepción. Se deberán proteger de polvo y conservar el área libre de insectos volátiles con un buen insecticida.

Si se trata de productos que permanecerán un largo periodo de tiempo dentro del almacén, se tomarán más precauciones, debiendo almacenarse en un lugar limpio, bien ventilado y libre de cualquier plaga, ya sean ratas, aves o insectos. El piso será liso y con zonas bien delineadas. Ahora bien, puesto que el producto generalmente es apilado, deberá asegurarse que queda a la mano el producto más próximo a ser utilizado.

Estas zonas de almacenaje deberán ser continuamente inspeccionadas para evitar que surjan cualquier tipo de infecciones de insectos y roedores, y que se acumule basura y polvo o que se empiezen a descomponer los productos almacenados.

#### ALMACENAJE REFRIGERADO

Dado que la planta que se escogió para esta tesis es una congeladora de fresa, haremos hincapié en la importancia de este-

tema. Sera aquí donde se almacenen todos los productos que han sido congelados en las cámaras de enfriamiento antes de que sean embarcados a su destino.

La higiene que debe prevalecer en estos almacenes, es la misma que la de cualquier otra área de la planta. Hay que tomar en cuenta que en el almacenamiento con refrigeración, permanece latente la posibilidad de que surja una contaminación, ya sea por microorganismos insectos o roedores, aunque notoriamente reducida. Esta posibilidad solo puede eliminarse a muy bajas temperaturas.

Los recipientes que contengan el producto necesitarán estar dispuestos en tal forma, que reciban adecuadamente la corriente de aire frío para que se obtenga el máximo aprovechamiento de la refrigeración. Además de que si se colocan en forma correcta, facilitará su inspección y evitará que se acumulen desperdicios insalubres. Periódicamente será necesario que se desocupe y desconecte el sistema de enfriamiento para hacer una limpieza completa.

#### CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO.

Una adecuada construcción y mantenimiento del edificio y el equipo es necesaria para que el producto que salga de la planta cumpla fácilmente con los requisitos de higiene. Además se pondrá cuidado en que la construcción y el equipo reúnan las condiciones de seguridad para prevenir accidentes.

Ha sido ya explicado, que los productos, durante su preparación, requieren de protección contra el clima y todo tipo de contaminación. Esto quiere decir que debe escogerse el equipo o su diseño de construcción, de tal forma que se permita su fácil acceso para la limpieza. Así mismo, se debe de pensar en la comodidad de los empleados, cuidando de que el ambiente no sea ni muy frío ni caluroso o con una humedad excesiva.

Es por ésto que es más recomendable, cuando se piense montar una planta, que se planee con todo cuidado la ubicación y diseño de construcción y no acondicionar un local ya existente a las necesidades, ya que con el tiempo lo primero resulta más económico.

## EDIFICIO

Localización. El terreno escogido para la erección de la planta, debe ser de una dimensión tal, que permita futuras expansiones y amplio espacio para almacenes. A toda costa deberá evitarse - que existan áreas muy reducidas y congestionadas, pues ésto hace que el mantenimiento sea difícil y aumentará los riesgos tanto de higiene como de seguridad.

La zona donde se vaya a localizar la planta, deberá tener un seguro suministro de agua potable y drenaje. También se pensará-



en localizarla cerca de donde haya mano de obra disponible. Esto es para que además de dar facilidad al empleado y al productor, si se trata gente con experiencia y conocimiento de lo que es la higiene, se obtendrán mejores resultados pues este personal conocerá las prácticas necesarias para mantener la sanidad.

Respecto a la orientación, es bien sabido que el edificio deberá estar en la línea este-oeste, con el mínimo de ventanas en el lado sur para evitar una excesiva iluminación solar. Se pondrá también atención a las corrientes de aire para que no sean excesivas en perjuicio de los empleados y de los productos, ya que el viento acarrea mucho polvo.

#### Construcción de la planta.

a) Techo- Este debe ser de construcción sencilla, teniendo el mínimo posible de soleras, tirantes y soportes para que se reduzca la acumulación de polvo. Deberá ser a prueba de goteras y si la planta se encuentra en una zona caliente, el exterior del techo deberá ser reflejante, evitándose así las variaciones bruscas del clima en el interior de la planta. La parte interna del techo deberá estar lisa y bien pintada.

En lo que se refiere a la altura, ésta será lo suficiente para que se tenga la adecuada ventilación, evitando que se acumulen

humos y vapores. De lo contrario, si los vapores permanecen mucho -- tiempo en contacto con el techo, la pintura empezará a descarapelarse.

Todas las líneas de tubería, como son las de agua, vapor, transportadores, etc., son fijadas con soportes al techo, por lo tanto debe de prevenirse una posible contaminación por la acumulación de polvo, planeando su colocación.

b). Muros. Pueden ser de diferentes materiales tales como concreto, bloques de cemento, yeso o metal por mencionar algunos. La elección siempre va a depender del costo, la duración del período del año que se trabaja, el clima y otros factores del ambiente en particular de la planta.

A continuación listaremos algunas de las más importantes - recomendaciones:

La unión del muro debe ser a prueba de las inclemencias del clima y a la entrada de roedores e insectos.

El interior de los muros deberá ser impermeable, liso, de fácil limpieza y sin salientes en las que se acumulen polvo y basura.

Todos los puntos de accesos tales como puertas, ventanas, etc., se protegerán contra la entrada de roedores, insectos, etc.

La unión del muro con el piso se deberá construir de tal -- forma que no permita la entrada de agua. Las esquinas deberán ser -- redondeadas para dar facilidades a la limpieza. El exterior de los -- muros tiene que ser impermeable y se cuidará su aspecto.

c) Pisos. Para las plantas de alimentos, el más aceptado es el piso de concreto. Reúne características como dureza, no crea -- el crecimiento de bacterias y su limpieza es sencilla.

Todas las esquinas se construirán arqueadas para su mejor -- aseó, sobre todo cuando el piso se encuentra con columnas, paredes, -- etc.

A pesar de las grandes ventajas que tiene el concreto, és -- te se destruye por factores tales como la erosión, ácidos, el paso -- de objetos pesados o por humedad, y aunque, y aunque se pueden aumen -- tar las características del contrato mediante el uso de aditivos, en -- algunos casos ésto resulta contraproducente. Tal es el caso de cuan -- do se agrega un aditivo endurecedor, el cual hace que el piso se -- vuelva resbaloso.

Los pisos de asfalto son recomendables solo en algunos ca -- sos. Por ejemplo, en donde se trabaja con ácidos de altas concentra -- ciones, se puede aplicar una delgada capa de chapopote sobre el piso -- de concreto, madera o baldosas. También se obtienen buenos resulta -- dos para la protección contra los ácidos con el uso de pinturas as --

fálticas. Pero en cualquiera de estos casos, el asfalto deberá ser colocado por un especialista competente, pues para que dé resultado su aplicación, requerirá la correcta preparación del material y el uso de equipo especial.

El asfalto tiene ciertas desventajas por las que no se recomienda su uso en determinados casos:

1. Es sensible y se ablanda fácilmente con vapor, petróleo, gasolina y aceites lubricantes.
2. Siendo de consistencia blanda, al paso de cuerpos pesados, quedan hendiduras en las que posteriormente será difícil una buena limpieza.
3. El color negro del asfalto es otro punto en su contra, ya que en ciertos casos el negro es un color que no se recomienda.

Los pisos de baldosas se colocan de cerámica resistente a los ácidos, aún cuando éstas no sean del tipo vidriado y además su resistencia a la erosión es aceptable. A pesar de esto, no son muy usadas, ya que su precio es elevado y su resistencia al impacto no es comparable con la del concreto.

Por último diremos que es necesario que el piso se constru

ya con la debida pendiente para que exista un buen desagüe cuando es lavado. Generalmente se usa una pendiente de 1/8 a 1/4 de pulgada por pie. Así mismo, las áreas como pasillos y escaleras, el piso deberá tener características que lo hagan seguro, evitando que ocurran resbalones. Esto se puede lograr fácilmente en el concreto, dándole rugosidad, agregando materiales antiderrapantes o poniendo capas de material para evitar resbalones, sobre todo en los escalones, los cuales no deben ser de una altura mayor de 6 1/2 pulgadas.

d) Iluminación. En este tipo de industrias se presta una gran atención a la iluminación para ayudar a varios aspectos tales como una mejor limpieza, alta calidad de producción, menor esfuerzo visual y fatiga y evitar accidentes.

La cantidad de luz necesaria para una instalación en particular dependerá del tipo de trabajo, grado de precisión necesaria y el color y reflectividad de la zona de trabajo junto con sus alrededores.

Los sistemas de iluminación artificial disminuyen su intensidad con el uso, por lo que dichos sistemas deben ser diseñados cuando menos a un 50% más de lo necesario. También es común que se tengan áreas que durante el día estén adecuadamente iluminadas, ya sea por ventanas o tragaluces, pero que tienen una deficiente iluminación cuando empieza a faltar la luz solar. Esto será tomado en -

cuenta para que se suplemente la luz natural con un adecuado sistema de iluminación artificial.

Para casos como el anterior y en general para diseñar adecuadamente el sistema de iluminación, es necesario que se mida la intensidad de la luz mediante un lucímetro con el cual se puede determinar el número de focos que deberán instalarse por pie. No hay que olvidar que se debe medir la luz que llega directamente a la superficie y no la reflejada.

e). Ventilación. En este tipo de industrias es indispensable un sistema de ventilación perfectamente eficiente, pues en la mayoría de estas plantas se produce una gran cantidad de vapor, el -- cual se condensa en las superficies metálicas frías y en el techo -- acarreando el polvo acumulado en tubos, estructuras, etc., pudiendo llegar a caer en la zona de producción. Además puede formarse mohodañando seriamente las estructuras.

Es por lo anterior que se requiere instalar un sistema de ventilación que elimine el vapor antes de que se sobresature el interior de la planta. Generalmente, dado que el vapor no se mueve fácilmente con corrientes convexas, se utilizan sopladores que impulsan al vapor hacia las salidas. Estas deberán estar correctamente protegidas para no permitir la entrada de roedores, aves e insec

tos. La forma aconsejable de hacerlo es usando un enrejado no muy cerrado, pues si usamos del tipo de malla contra insectos, el polvo se acumulará obstruyendo la salida del aire.

La eliminación tanto de vapores como de humos y aire viciado a través de sistema de ventilación deberá ser revisada con la debida precaución para no contaminar el medio ambiente de la comunidad. Siempre que se manejen gases tóxicos, deberán ser sometidos a un tratamiento para que no se liberen a la atmósfera en cantidades peligrosas.

Respecto a la contaminación del aire con monóxido de sodio (CO), el cual se encuentra en concentraciones peligrosas en zonas urbanas o altamente industrializadas, las plantas localizadas en esta área deberán cuidar que la contaminación no envenene el ambiente de la misma; la concentración máxima permisible es de 100 p.p.m. en 8 horas de exposición.

El aire de la planta debe ser cambiado por lo menos cuatro veces por hora, con un mínimo de 7500 ft<sup>3</sup>/min. Las condiciones ideales del aire son:

Humedad Relativa .....	30 a 70%
Temperatura .....	70°F
Aire fresco .....	10 a 30 ft <sup>3</sup> /persona- min.

## DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL EQUIPO.-

Desde el punto de vista de la higiene, es necesario que el equipo se diseñe y construya con materiales apropiados. Anteriormente, el fabricante de equipo prestaba atención únicamente al buen funcionamiento de la maquinaria. Hoy en día en cambio, se busca obtener un diseño sanitario ante todo, permitiendo su fácil limpieza y en el cual es difícil que se produzcan contaminaciones.

Este equipo en algunos casos resulta más caro, pero dada la facilidad con que es limpiado y su mayor duración, a la larga resulta más económico. Frecuentemente ocurre que el equipo necesario para la operación de la planta es un tipo de maquinaria muy especial, la cual es difícil de obtener o que resulta demasiado costosa. Es en estos casos donde tiene que ser construido por los mecánicos de la planta, o bien encomendar su fabricación a talleres especializados. Desgraciadamente estos equipos no siempre reúnen las características sanitarias adecuadas. Un diseño sanitario requiere que el equipo sea construido de materiales adecuados y que todas sus áreas sean accesibles para su aseo. El material de que el equipo estará construido, deberá ser resistente a la acción de los ácidos de los productos, detergentes y germicidas.



## MATERIALES DE CONSTRUCCION.-

1) Madera.- Este es un material de construcción muy poco recomendable para la maquinaria del manejo de alimentos. Fácilmente se vuelve poroso y con el tiempo se forman grietas en donde fácilmente se puede crear la contaminación. Todo esto se complica aún más ya que la madera es difícil de limpiar.

2) Acero al carbón.- Este tipo de material tiene muchos usos en la construcción de maquinaria para el manejo de alimentos donde se requiere dureza. Es sin embargo, fácilmente atacado por la humedad y acidez elevadas, las cuales son fácilmente encontradas en las plantas de alimentos. Además tanto el acero como el hierro pueden producir decoloración a ciertos productos.

3) Fierro.- Este material es muy utilizado en la construcción de la estructura del equipo. Sin embargo, es menos recomendable que otros metales para ser usados en contacto con los alimentos debido a su fácil corrosión; lo que hace a las superficies rugosas y difíciles de limpiar.

4) Fierro Galvanizado.- Este metal es aceptable para ciertos propósitos, siempre y cuando no sea utilizado donde se produzca fricción, debido al desprendimiento de zinc y la corrosión que resulta. Tampoco debe ser utilizado donde se manejan frutas ya que la --

mayoría de estas, contienen ácidos en los cuales el zinc es soluble, ni en equipo que maneje o transporte vegetales verdes, por que pueden absorber zinc en una cantidad que produzca decoloración de los vegetales. En este tipo de equipos no se usarán detergentes alcalinos por que disolverán al zinc.

5) Acero Inoxidable.- Es el material preferido para la construcción de equipo de proceso en la industria del alimento. No se corroee por la acción de la mayoría de los alimentos o materiales de limpieza, no produce decoloraciones y permanece liso y brillante con el uso haciendo que la limpieza sea siempre fácil. El acero inoxidable si puede ser corroído por el cloruro de sodio, por lo que no se debe de usar con salmueras.

Hay muchos tipos de acero inoxidable de donde se puede escoger el más adecuado a las condiciones de uso.

6) Monel.- Este metal es una aleación de cobre y níquel, lo que le da una considerable resistencia a la corrosión. Sin embargo, para algunos productos como por ejemplo maíz, frijoles y chicharos, donde una pequeña cantidad de cobre puede oscurecer el producto, el monel debe ser deshechado. El monel tiene gran aplicación en el manejo de salmueras.

7) Bronce Cobre y Latón.- Este tipo de aleaciones son muy usadas sobre todo para las latas, pero en su interior deben ser prote

gidas por una delgada capa de estaño.

8) Aluminio.- No es muy satisfactorio porque se corroe -- fácilmente por álcalis y ciertos ácidos. Otro de los problemas del aluminio lo constituye la electrolisis. Algunas de las nuevas aleaciones de aluminio, rígidas y resistentes a la corrosión, pueden ser utilizadas en la construcción de equipo ligero.

9) Vidrio.- Este material puede ser utilizado para cubrir tanques y recipientes así también como tubería, contra la acción de ciertos líquidos. Una tubería de vidrio con resistencia al calor y apropiadamente instalada es satisfactoria, ya que no se corroe y es fácilmente aseada e inspeccionada. La tubería de vidrio puede ser un sustituto de la de metal en los casos en que pueda ocurrir decoloración.

10) Hule.- Es un material ideal para las bandas de transporte y para el sellado de los equipos. También se utiliza en forma de manguera en las líneas de tubería.

TIPOS DE CONSTRUCCION.- La tubería de acero para la construcción de equipo tiene muchas ventajas comparándola con el hierro en canal o angular:

a).- Se puede hacer una construcción ligera y a la vez -- resistente, necesitando menores puntos de apoyo en el piso.

b).- No tiene superficies planas donde se acumulen partículas de alimentos o desperdicios.

c).- Los líquidos resbalan fácilmente, reduciéndose la -- corrosión y la pintura dura más.

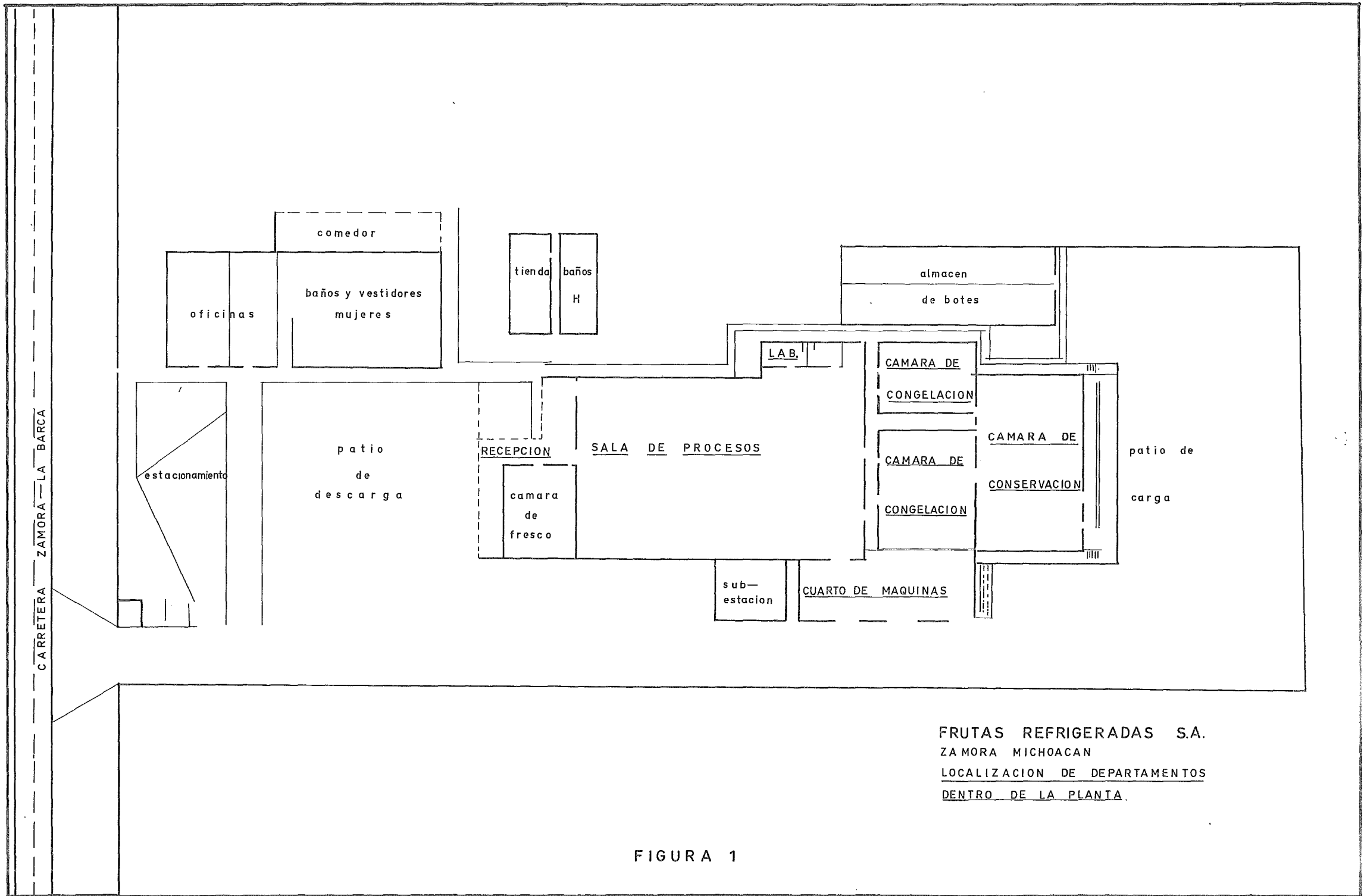
d).- Fácil de realizar su limpieza.

## C A P I T U L O    I I

### DESCRIPCION DE LA PLANTA

La compañía "Frutas Refrigeradas, S.A." se encuentra actualmente ubicada en Zamora, Michoacán, en el Km. 1.4 de la carretera Zamora-La Barca. La actividad que desarrolla dicha planta es congelación y conservación de fresa.

La planta, tiene una superficie de nueve hectáreas aproximadamente y cuenta con el siguiente personal activo, especificando sus actividades: Un gerente, un contador, un cajero, un auxiliar de contador, cuatro secretarias, un jefe de personal, un superintendente, - un Ingeniero Químico, dos Ingenieros Agrónomos, un jefe de máquinas, - dos operadores, un ayudante de operador, un revelista, un mayordomo, - un almacenista, un ayudante de almacenista, un encargado de recepción de fresa, un encargado de productos terminados, seis armadores de cajas de cartón, un chofer, un electricista, un fontanero, un mecánico, un albañil, un jardinero y siete veladores. Es el número total de -- trabajadores de planta en la compañía, además un número muy variable-



FRUTAS REFRIGERADAS S.A.  
 ZAMORA MICHOACAN  
 LOCALIZACION DE DEPARTAMENTOS  
 DENTRO DE LA PLANTA.

FIGURA 1

de trabajadores eventuales, éstos son los que laboran cuando existe producción de fresa, que es aproximadamente seis meses y son un total de mil quinientos.

La maquinaria establecida y en uso, es la siguiente: ocho - compresores, veintidos bandas, veinte difusores, diez lavadoras, cinco ventiladores, dos montacargas, cuatro gatos hidráulicos, dos gatos accionados por batería eléctrica, una engargoladora de botes y dos básculas de setecientos Kgs. cada una.

Podemos dividir las actividades en varias secciones para -- facilitar su descripción. Se toman las partes más importantes.

1. Recepción de la fruta.
2. Despate y lavado.
3. Selección de calidad y tamaño.
4. Envasado.
5. Almacén.
6. Cuarto de máquinas.
7. Laboratorio.

La figura uno muestra donde se encuentran localizadas y ubi-  
cadas dentro de la planta las secciones mencionadas; la figura dos --  
nos muestra un diagrama de bloques donde se ve el proceso en general.

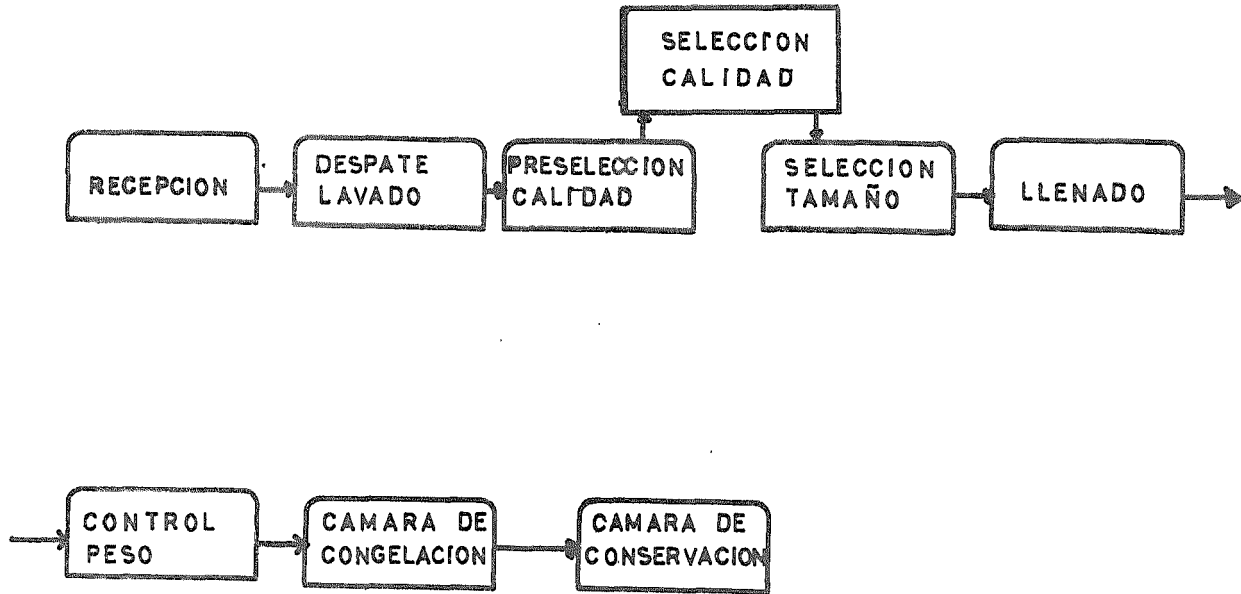


DIAGRAMA BLOQUES INDICANDO EL PROCESO.

FIG. 2



## 1. Recepción de la Fruta:

En recepción, se recibe la fruta al agricultor, dependiendo de la calidad de la misma, no debe llevar fruta muy podrida, verde, - ni defectuosa, se tolera un tanto por ciento especificado por la em-- presa según sean las condiciones y temporada.

La fresa, en cajas de madera, se pesa en las básculas y se descuenta el envase, después el montacargas lleva la misma a la cáma-- ra de fresco o de preconservación, que tiene como función retardar la madurez y descomposición de la fruta. Esta cámara trabaja a base de amoníaco, en parte posterior se muestra el diagrama del sistema de re-- frigeración para este fin, la cámara debe tener una temperatura de -- dos a cuatro grados centígrados, para que cuando se destine al proce-- so, conserve su mejor calidad. La figura tres nos muestra la sección de recepción.



Fig. 3

Los riesgos que se presentan en esta sección, durante el -- proceso de recepción son los siguientes:

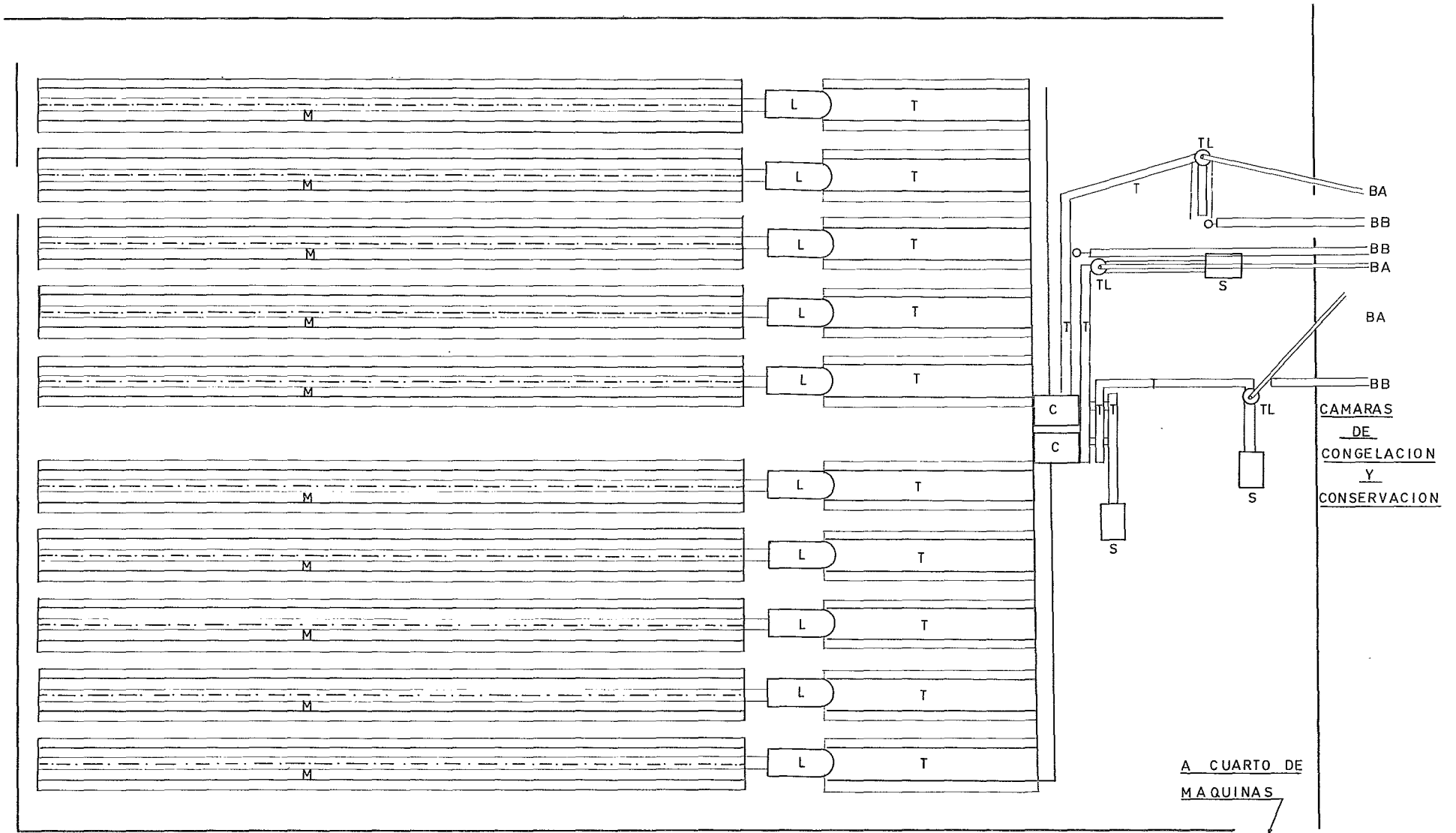
- a). Caídas a diferentes niveles.
- b). Machucaduras con las cajas de madera.
- c). Atropellamiento con el montacargas.
- d). Incendio.

## 2. Despate y lavado:

La fruta pasa de la recepción directamente a la sala de procesos y a la parte del despate y lavado. La figura cuatro nos mues--tra la sala de procesos especificando todo el equipo.

El personal compuesto de mujeres en su totalidad junto a -- los canales, despatan la fresa quitándole el cáliz y el pedúnculo con una uña especial de metal. La fresa previamente despataada, se vierte en un canal inicial que transporta la fresa usando agua a presión, pa--ra el arrastre de la misma; de este canal pasa a un segundo canal -- que se encuentra en la parte inferior al primero; lleva sentido con--trario al del canal inicial, este canal también transporta la fruta a base de agua a presión; estos dos canales termina un lavado previo, -- después caen a una lavadora que tiene como función dar a la fruta un lavado más enérgico, así como la destilación de la misma por medio de una trampa ranurada donde el agua cae y la fresa sigue su camino.

RECEPCION



- M mesa de despate
- L lavadoras
- T bandas transportadoras
- C clasificadoras de tamaño
- S selladores (manuales)
- TL tolvas
- BA bajantes de azucar
- BB bajantes de botes

FIGURA 4

FRUTAS REFRIGERADAS S. A.  
 ZAMORA MICHOACAN  
 LOCALIZACION DE EQUIPO EN  
 AREA DE DESPATE Y ENVASADO

Estas lavadoras trabajan con un motor eléctrico que le hace vibrar, y agua a presión para obtener un buen lavado. La figura cinco nos muestra una lavadora en proceso y las mesas de despate con sus respectivos canales.

Los riesgos que se presentan en esta sección durante el proceso de despate y lavado, son los siguientes:

a). Caídas a diferentes niveles, aunque las mesas de despate se encuentran a una altura no muy considerable, no quedan exentas de accidentes.

b). Resbalones, estos se deben a que tiran fresas en el --suelo y al pisarlas se ocasionan estos accidentes.

c). Machucones: Son muy frecuentes al poner las cajas que contienen la fruta sobre la mesa de despate, al resbalarse estas.



Fig. 5

d). Incendios. En este caso es mínimo, ya que está prohibido fumar en la sala de procesos, pero aún así existen en esta sección las medidas necesarias para prevenir estos accidentes.

### 3. Selección de calidad y tamaño.

La fresa que sale de las lavadoras entra en las bandas transportadoras, como se muestra en la figura cuatro, en éstas bandas el personal seleccionador saca la fresa en mal estado, como son las que no fueron despatadas correctamente, la podrida, la verde y la deforme como se ve en la figura seis. Todas las bandas transportadoras de esta parte desembocan en una sola, pero de mayor tamaño en donde aun existe personal seleccionador; de ahí pasa a las seleccionadoras mecánicas que están hechas con varillas longitudinales de acero inoxidable, separadas 5/8" y 3/8"; éstas seleccionadoras se hacen vibrar con un motor eléctrico. La figura siete nos muestra como aun en la banda recolectora existe personal seleccionador y la seleccionadora mecánica.



Fig. 6

De las seleccionadoras mecánicas pasa la fruta a diferentes bandas que transportan ésta a sus diferentes tamaños.

Los riesgos que se presentan en esta sección de proceso son los siguientes:

a). Caídas a diferentes niveles; las bandas son ascendentes y por tanto el personal se encuentra a diferentes alturas; se cuenta con los barandales de seguridad necesarios.

b). Resbalones, como en el caso anterior.

c). Incendios, igual que el anterior.

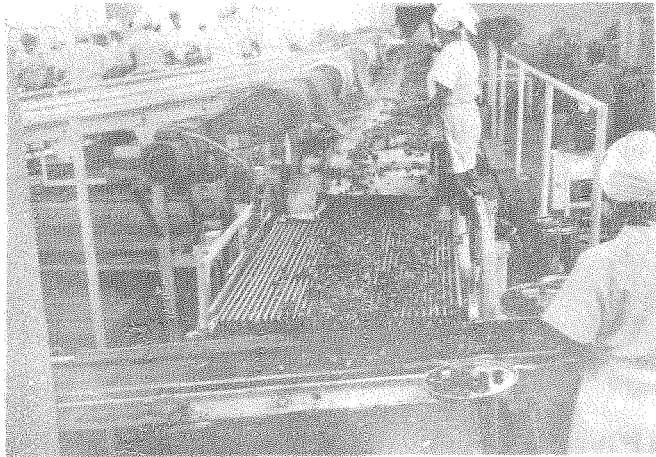


Figura 7.

#### 4. Envasado.

La banda superior transporta la fresa de mayor tamaño, la cual va a la rebanadora, que son una serie de discos en paralelo accionados por un motor eléctrico, en la misma rebanadora desemboca una tolva, la cual deposita el azúcar necesaria según sea la cantidad que se pidió, se mezcla fresa y azúcar y se envasa en recipientes que van de 6 a 30 lb. El envase de 6 lb es el único que se engargola. Esta es la fresa de mayor calidad.

La segunda banda lleva fresa de  $5/8$  de diámetro; está destinada a congelarse sin azúcar y entera se envasa en bolsas de polietileno y se protege en cajas de cartón; el peso más común en este envase es de 40 lb.

La tercera banda lleva fresa de  $3/8$  de diámetro, ésta se mezcla con azúcar según la cantidad pedida, por medio de una tolva, ésta mezcla se envasa en recipientes de 30 lbs., el sellado se efectúa manualmente, también hay envases de 200 Kgs.

La cuarta banda, transporta la fresa no clasificada como es la verde, la chica, la deforme; ésta se envasa en igual forma que la anterior. Es la fruta de más baja calidad.

La figura 8 nos muestra la tolva que contiene el azúcar y en la parte inferior pasan los envases.

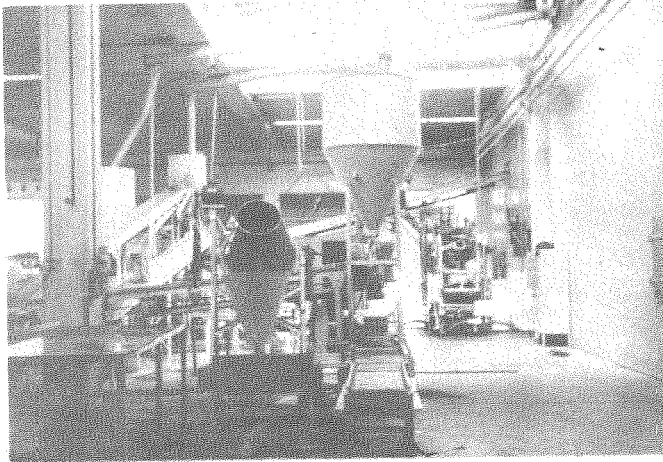


Figura 8.

Los riesgos que se presentan en esta sección son los siguientes:

- a).- Machucaduras; éstas serían con los envases y la engargoladora.
- b).- Amputaciones de dedos con las engargoladoras.
- c).- Caídas.
- d).- Atropellamiento con el montacargas.
- e).- Incendios, igual que en el anterior.
- 5.- Almacén.

Esta parte de la planta está constituida por dos cámaras de congelación y una cámara de conservación, el producto terminado pasa -



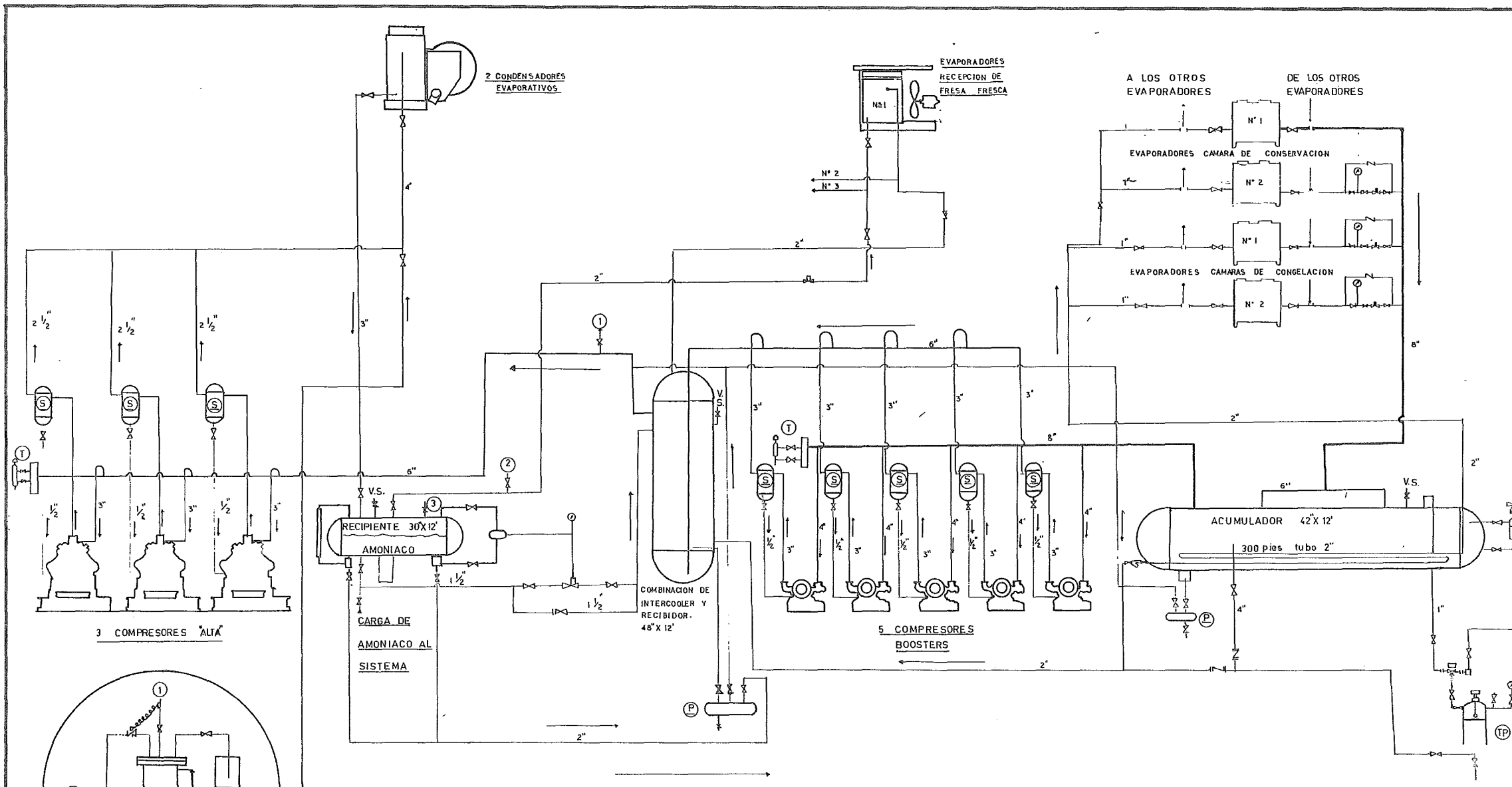
primero a las cámaras de congelación y posteriormente a la cámara de conservación, donde dura hasta que es transportado a su destino. Esta sección de la planta es de vital importancia, ya que el producto terminado requiere de refrigeración inmediata; en caso contrario la descomposición del producto sería inevitable.

Los envases están constituidos por varios tipos, desde 6 lbs. a 200 Kgs.

Como se mencionó anteriormente, el producto terminado pasa a las cámaras de congelación donde se congela completamente la fruta, dichas cámaras tienen una temperatura de 30 grados centígrados a 36 grados centígrados; después de que está enteramente congelada pasa a la cámara de conservación que tiene una temperatura de 28 a 25 grados centígrados; cuando es transportado a su destino se hace en carros refrigerados.

El sistema empleado para la refrigeración es el de amoníaco. En el siguiente diagrama se muestra el sistema de flujo del amoníaco.

En esta sección de la planta se cuenta con los medios más necesarios para prevenir accidentes. En el siguiente capítulo se enumeran dichas medidas.



- (P) PURGADORES DE ACEITE.
- (S) SEPARADORES AUTOMATICOS DE ACEITE.
- (T) TRAMPAS DE AMONIACO LIQUIDO PARA EL PARO TOTAL DEL SISTEMA.
- (TP) TRAMPA PARA EL REGRESO DEL AMONIACO LIQUIDO DE DEMASIAS AL SISTEMA.
- V.S. VALVULAS DE SEGURIDAD 250 psig.

FRUTAS REFRIGERADAS S.A  
ZAMORA MICHOACAN

DIAGRAMA DE FLUJO—SISTEMA DE REFRIGERACION

FIGURA 9

## 6. Cuarto de Máquinas.

Esta sección de la planta encargada única y exclusivamente a la refrigeración, tiene como equipo 8 compresores, encargados de comprimir el amoníaco en los recipientes para almacenamiento del mismo y los condensadores evaporativos. La fig. 9 nos muestra un diagrama donde se vé el equipo y flujo del amoníaco.

## 7. Laboratorio.

El laboratorio se encuentra a un lado de la sala de procesos, en dicho laboratorio se efectúan las pruebas de control de calidad, como son la cantidad exacta de azúcar que debe de llevar la fresa, medida por medio de un sacarímetro, cantidad de fruta mala que lleva el producto, como son fresa verde, podrida y deforme; dependiendo de este control se le dá su clasificación. La de mayor calidad es clasificada como A; ésta no debe de tener más del 10% en total de todos los defectos anteriormente dichos. La de segunda clase, es la clasificada como B, ésta no debe de tener más de 20% de lo mencionado anteriormente. La de tercera clase, está clasificada como C y no debe tener más del 30% de lo anteriormente dicho. La última, la fresa no clasificada puede tener del 30% hasta el 100% de todos los defectos de la fresa.

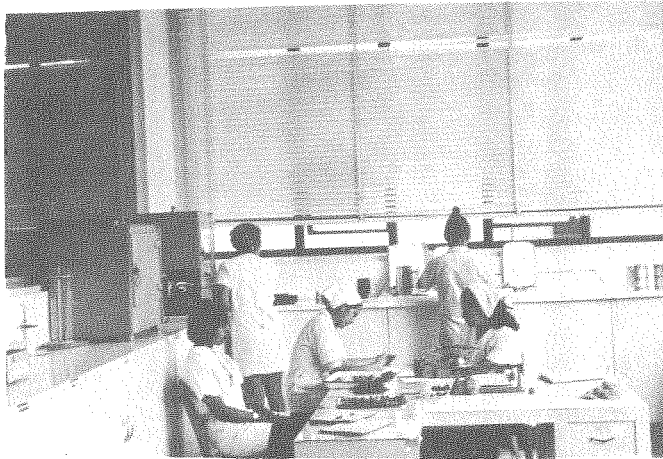


Figura 10

La figura 10 nos muestra parte del laboratorio, en donde se puede apreciar el equipo y la forma en que se trabaja.

## C A P I T U L O III

### NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LA PLANTA

La planta no cuenta con normas de seguridad e higiene específicas. Los trabajos se efectúan en base a la práctica.

Las deficiencias que la planta tiene, son las siguientes:

- 1.- Carece de una política de seguridad.
- 2.- No existe una organización de seguridad e higiene establecida.
- 3.- No existen manuales o reglas de seguridad.
- 4.- No hay un plan de control de desastres.
- 5.- No se llevan a cabo juntas de seguridad.
- 6.- Ninguna de las áreas cuenta con instalaciones de rociadores.
- 7.- La planta carece de un sistema de alarma contra incendios.
- 8.- No son aisladas las áreas que se encuentran en reparación cuando la planta está en operación.
- 9.- No existe una vigilancia muy estrecha para que los tra-

bajadores usen el equipo de protección personal que la empresa les proporciona.

10.- No se encuentran constantemente aseados los servicios sanitarios de los trabajadores y la sala de casilleros.

11.- No se encuentra constantemente aseado el pequeño comedor con que cuenta la empresa y además es anticuado y no da el servicio como se ve en la figura 11.

12.- La máquina engargoladora no cuenta con la protección adecuada.

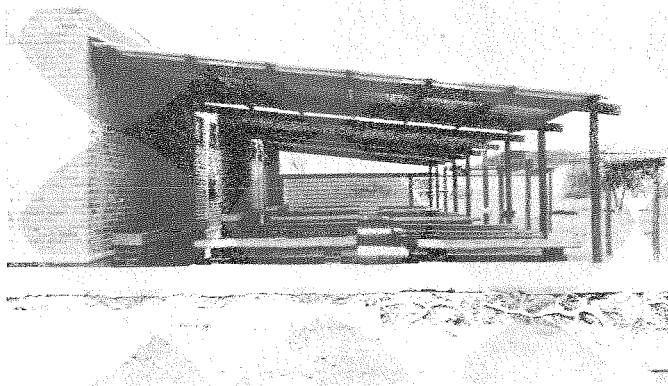


Figura 11.

Las eficiencias en la planta son las siguientes:

1.- Se cuenta con asistencia médica del IMSS.

2.- El equipo de seguridad personal para hombres consiste en overol, zapatos de seguridad, lentes para soldar, casco. Para las mujeres; batas, gorra, dispositivo especial para el despate (uña de metal), para evitar lastimarse los dedos.

3.- Cuenta con un equipo contra incendio; dicho equipo está formado por extinguidores y agua a presión. La figura 12 muestra la distribución de los extinguidores dentro de la planta.

4.- Las escaleras, barandales y plataformas son adecuadas dentro de cada uno de los usos a los que se encuentran destinados.

5.- Todo el equipo mecánico cuenta con guardias.

6.- Todo el equipo e instalaciones eléctricas son a prueba de explosiones.

7.- El alumbrado es adecuado y sus instalaciones (eléctricas tienen protección contra vapores e impactos.

8.- Los trabajos de soldadura se efectúan bajo las normas específicas de seguridad y alejados de los centros de trabajo; el taller se encuentra retirado de la sala de procesos.

9.- Existe un buen control para evitar la introducción de cerillos y el fumar en las áreas prohibidas.

10.- Los operarios que laboran dentro del área de congelación y conservación, cuentan con el equipo adecuado de higiene y seguridad .

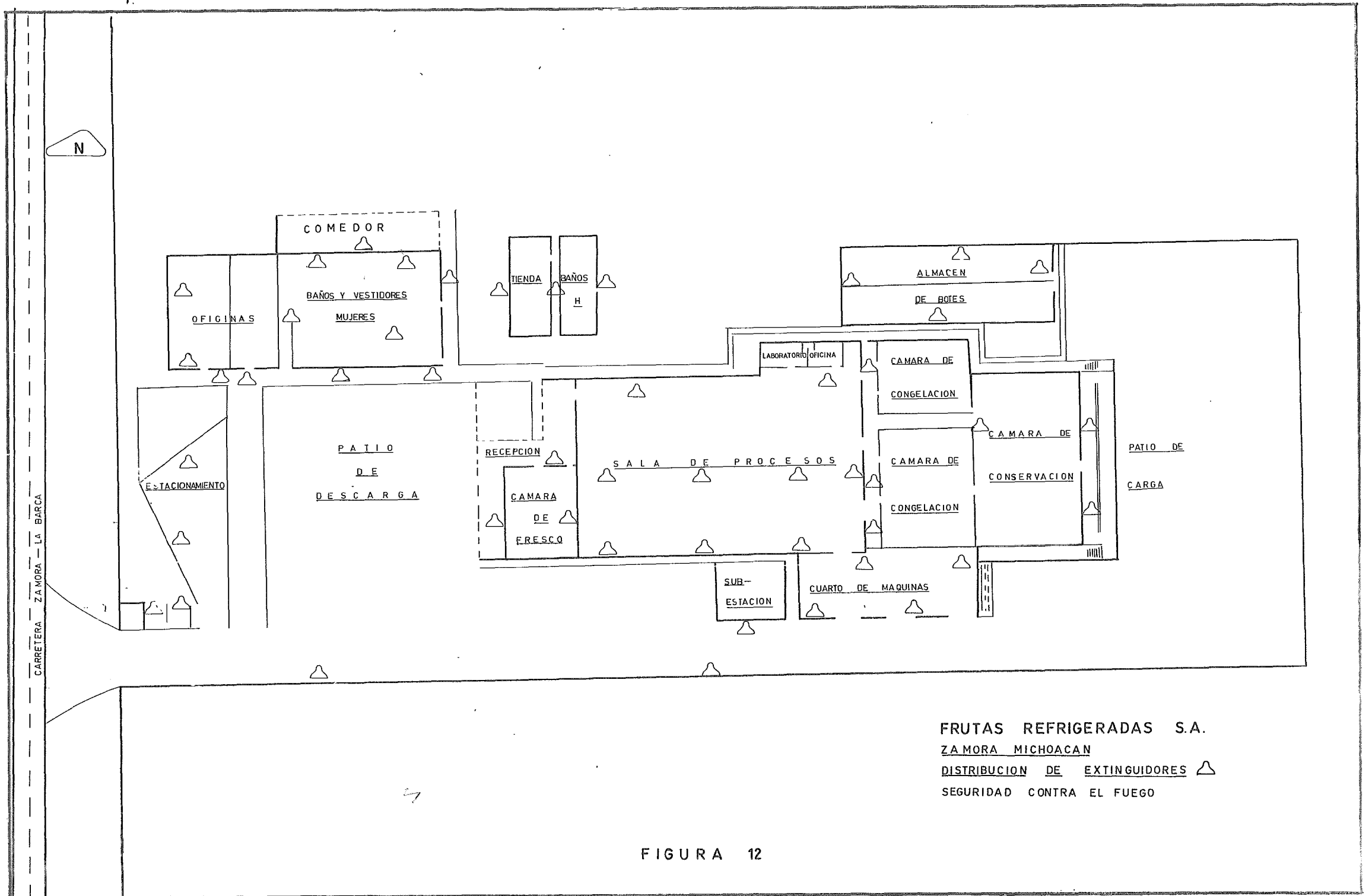


FIGURA 12



11.- Existen alarmas dentro de las cámaras de congelación y conservación.

12.- Los pisos son adecuados y se encuentran limpios.

13.- Las paredes son adecuadas y están limpias.

14.- Diariamente después del proceso se efectúa el lavado general de la sala de procesos a base de agua a presión.

15.- En el laboratorio las pruebas se efectúan con la mayor higiene posible.

16. - En el cuarto de máquinas todos los compresores cuentan con la protección adecuada.

Es recomendable para la empresa en estos casos lo siguiente:

Organizar la comisión permanente de seguridad e higiene y vigilar su correcto funcionamiento. Esta comisión deberá estar dotada de los reglamentos de seguridad e higiene del trabajo y de medidas preventivas de accidentes de trabajo, para su asesoramiento.

Llevar un registro estadístico de los accidentes de trabajo, para determinar las causas y manera de prevenirlos. Además la empresa debe adoptar otras medidas de protección en el trabajo que estime pertinentes, de acuerdo con su experiencia sobre las causas que han estado determinando la existencia de riesgos profesionales entre sus trabajadores.

Confirmar los conocimientos del personal obrero en las --  
operaciones que se efectúan a base de cuestionarios, solución de du-  
das, elaboración de manuales de operación y seguridad.

Investigar los accidentes de mayor incidencia y los que su-  
cedan, instruyendo al personal para evitar que vuelva a ocurrir. Es ×  
to, debe de ser independientemente de las estadísticas que lleva a --  
cabo el IMSS.

Proyectar una instalación de alarma general contra incen --  
dios.

Dotar de papel y pastillas sanitarias los baños de los --  
hombres.

Efectuar pláticas de seguridad con el personal.

Motivar al personal, buscando su apoyo y cooperación al mo-  
vimiento de seguridad e higiene dentro y fuera de la empresa.

Si se toma en cuenta todo lo anteriormente dicho, se puede-  
establecer un programa formal de seguridad e higiene, que en un futu-  
ro puede evitar accidentes y hacer que la planta funcione de una --  
manera más efectiva.

## C A P I T U L O IV

### DATOS ESTADISTICOS DE RIESGOS PROFESIONALES

En la planta se procedió a obtener los datos de accidentes ocurridos de 1970 a 1973, se notará que en unos meses el número de accidentes ocurridos es mayor y en otros es nulo, esto se debe a que la producción de fresa tiene una duración de 6 meses aproximadamente, que es cuando la planta trabaja a su máxima capacidad, en los otros meses las labores son casi nulas.

El personal directivo y administrativo está sujeto al riesgo ordinario de vida. Los distintos operarios están expuestos a sufrir lesiones traumáticas diversas, tales como heridas contusas y cortantes, principalmente en miembros superiores. El electricista está expuesto a los riesgos inherentes al manejo de energía eléctrica, que puede determinar la muerte por electrocución. Los veladores están expuestos a los riesgos inherentes a sus labores de vigilancia y a contraer los padecimientos originados o favorecidos por su estan

cia en la intemperie.

A continuación mostramos una forma en la cual se lleva a cabo el registro de accidentes por parte del IMSS, siendo este el único registro que la empresa lleva; posteriormente mostramos los accidentes registrados en este lapso de tiempo, se tomó fecha, lugar y consecuencia del accidente, también se tomó los días de incapacidad para llevar a cabo la estadística y por último, ocupación del accidentado.

Se tomó lugar y causa del accidente para marcar los sitios y en un futuro tomar las debidas precauciones y así evitar nuevamente la ocurrencia de dichos accidentes.

Instituto Mexicano del Seguro Social

Riesgos Profesionales

Forma que se utiliza en los casos de accidentes en el trabajo.

Exp. Núm. \_\_\_\_\_

Núm. \_\_\_\_\_

Datos que deberá llenar la empresa o patrón.

Datos de la empresa.

1.- \_\_\_\_\_  
Nombre de la empresa.

2.- \_\_\_\_\_  
No. de cédula patronal.

3.- \_\_\_\_\_  
Dirección y teléfono

4.- \_\_\_\_\_  
Actividad

Datos de la Víctima

- 5.- \_\_\_\_\_ 6.- \_\_\_\_\_ 7.- \_\_\_\_\_ 8.- \_\_\_\_\_  
Nombre Sexo Edad Estado Civil
- 9.- \_\_\_\_\_ 10.- \_\_\_\_\_ 11.- \_\_\_\_\_  
Domicilio No. de Cédula Empleo o trabajo habitual
- 12.- \_\_\_\_\_ 13.- \_\_\_\_\_ 14.- \_\_\_\_\_  
Gpo. en qué está cotizado Salario Actual Días de trabajo por semanas.
- 15.- \_\_\_\_\_ 16.- \_\_\_\_\_  
Antigüedad en la empresa. Turno habitual de trabajo
- 17.- \_\_\_\_\_  
Turno en que ocurrió el accidente

Detallés del Accidente

- 18.- \_\_\_\_\_ 19.- \_\_\_\_\_ 20.- \_\_\_\_\_  
Fecha del Accidente Hora del Accidente Lugar del accidente.
- 21.- Dígase como ocurrió.-
- 22.- Causas del Accidente.-

- 23.- Quienes fueron testigos.- \_\_\_\_\_
- 24.- Estaba bajo la acción de alcohol o drogas?.- \_\_\_\_\_
- 25.- ¿Hubo riñas? \_\_\_\_\_ 26.- Tentativa de suicidio?.- \_\_\_\_\_
- 27.- ¿Tomó conocimiento la autoridad?.- \_\_\_\_\_
- 28.- ¿Quién atendió inmediatamente al accidente?.- \_\_\_\_\_
- 29.- ¿Cuál?.- \_\_\_\_\_
- 30.- Lugar a que fué trasladado. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Fecha que se extendió el documento.      Firma del patrón o empresa.

Informe Médico Inicial.

- 31.- Fecha y hora que se presentó a curación. \_\_\_\_\_
- 32.- ¿Aliento Alcohólico?.- \_\_\_\_\_
- 33.- ¿Síntomas de intoxicación por enervantes? \_\_\_\_\_
- 34.- Descripción de las lesiones y diagnóstico. \_\_\_\_\_
- 35.- Las lesiones son a causa del accidente o por otro motivo. \_\_\_\_\_
- 36.- ¿Qué mutilaciones o defectos físicos tiene anteriores a este accidente? \_\_\_\_\_
- 37.- ¿Ha sufrido accidentes de trabajo con anterioridad? \_\_\_\_\_
- 38.- ¿Merita incapacidad? \_\_\_\_\_
- 39.- A causa de lesiones se trasladó a.- \_\_\_\_\_
- 40.- Tiempo probable para sanar.- \_\_\_\_\_

41.- Opinión complementaria.- \_\_\_\_\_

42.- ¿Es necesaria la intervención de algún especialista? \_\_\_\_\_

43.- Nombre y clave de el médico.- \_\_\_\_\_

44.- ¿Quién ordenó la atención? \_\_\_\_\_

---

Dirección Médica.

---

Firma del Médico.

Los accidentes ocurridos son los siguientes:

Año de 1970, mes de Marzo.

1.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Un desmayo y al caer se golpeó la espalda.

Consecuencia: Contusión en la espalda

Incapacidad: 7 días.

Ocupación: Despatadora.

2.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Un descuido, al subir la tarima donde despatan se resbaló y se golpeó la espalda.

Consecuencia: Fuerte dolor de espalda.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Revisadora de banda.

Año de 1971, mes de Enero.

1.- Sitio del accidente: Cámara de congelación.

Causa: Píso resbaloso, al entrar a dicha cámara resbaló y se golpeó con un banco de metal existente en el lugar.

Consecuencia: Herida en la rodilla izquierda.

Incapacidad: Veintiun días.

Ocupación: Ayudante de operador de montacarga.

Mes: Febrero.

1.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Descuido al tomar una caja de fresa, resbaló y se golpeó en la rodilla.

Consecuencia: Contusión en la rodilla izquierda.

Incapacidad: 5 días.

Ocupación: Despatadora.

2.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Descuido, resbaló llevando cargado un bulto de azúcar.

Incapacidad: 5 días.

Consecuencia: Lesión en la columna lumbar.

Ocupación: Mozo de empaque.

Mes de Marzo.

1.- Sitio del accidente: Patio de recreo.

Causa: Descuido, se pinchó un pie con un clavo al buscar madera para encender una fogata.



Consecuencia: 3 Heridas punzantes.

Incapacidad: 7 días.

Ocupación: Revisadora de mesa.

2.- Sitio del accidente: Patio de recreo.

Causa: Descuido, pisó un trozo de madera en ignición y una parte del trozo le quemó el pie.

Consecuencia: Quemadura de 2º grado con infección.

Incapacidad: 7 días.

Ocupación: Mozo de empaque.

3.- Sitio del Accidente: Fuera de la planta.

Causa: Descuido, al subir al camion que los transporta, resbaló y se golpeó la rodilla.

Consecuencia: Escoriaciones en la rodilla y mano derecha.

Incapacidad: 10 días.

Ocupación: Despatadora.

4.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Caja de fresa con un clavo saliente, se pinchó el dedo

Consecuencia: Tumorción del dedo medio de la mano izquierda.

Incapacidad: 3 días.

Ocupación: Despatadora.

5.- Sitio del accidente: Patio.

Causa: En el patio existían algunos vidrios, pisó uno y se -  
cortó el pie.

Consecuencia: Infección en el pie izquierdo.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Despatadora.

6.- Sitio del accidente: Patio.

Causa: Jugarreta entre empleados, una empujo a la otra, ca-  
yéndose y golpeándose la pierna.

Consecuencia: Herida contusa en la pierna derecha.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Abril.

1.- Sitio del accidente: Sala de proceso.

Causa: Descuido, resbaló al subir a la tarima de despate.

Consecuencia: Herida contusa en la pierna izquierda.

Incapacidad: 4 días.

Ocupación: Despatadora.

2.-Sitio del accidente: Carretera Zamora-La Piedad.

Causa: Indirecta, viajaba en un autobus y pasaron por donde  
había una riña y una bala alcanzó a la muchacha en -  
la región escapular derecha.

Consecuencia: Herida de bala.

Incapacidad: Indefinida.

Ocupación: Despatadora.

3.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Fresa tirada en el piso, resbaló y se golpeó con una caja de fresa.

Consecuencia: Abortó.

Incapacidad: 10 días.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Junio.

1.- Sitio del accidente: Cámara de congelación.

Causa: Resbalón, cayó y se golpeó con un tubo.

Consecuencia: Escoriaciones y una herida punzante en la pierna derecha.

Incapacidad: 3 días.

Ocupación: Mozo.

2.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Descuido, machucadura con una caja de fresa.

Consecuencia: Dedo pulgar derecho tumefacto doloroso.

Incapacidad: 3 días.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Julio.

1.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Descuido, pisó mal al subir la tarima de despate y-

cayó golpeándose la pierna derecha.

Consecuencia: Herida en la pierna derecha.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Agosto.

1.- Sitio del accidente: Carretera Zamora-La Barca.

Causa: Descuido, operador de moto perdió el control y cayó

Consecuencia: Contusiones en brazos y rodillas.

Incapacidad: 3 días.

Ocupación: Mensajero.

Año de 1972, mes de Enero.

1.- Sitio del accidente: Taller.

Causa: Descuido, al tomar el esmeril no se fijó que se --  
encontraba conectado y accionó accidentalmente el -  
swich arrancando y al soltarlo chicoteó.

Consecuencia: Herida contusa en el antebrazo derecho.

Incapacidad: 8 días.

Ocupación: Ayudante de operador de máquinas de congelación.

Mes de Marzo.

1.- Sitio del accidente: Cuarto de máquinas.

Causa: Se cortó accidentalmente una manguera de la purga -  
del aceite del amoníaco bañando al accidentado.

Consecuencia: Quemaduras en brazo y cara.

Incapacidad: 4 días.

Ocupación: Operador de refrigeración.

2.- Sitio del accidente: Sala de proceso.

Causa: Fresa tirada en el suelo, resbaló y se golpeó en -  
una mesa de despate.

Consecuencia: Pérdida de una uña del pie izquierdo.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Abril.

1.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Descuido, resbaló y se golpeó la pierna.

Consecuencia: Herida punzante en la pierna izquierda.

Ocupación: Despatadora.

Mes de Junio.

1.- Sitio del accidente: Andén de carga.

Causas: Descuido, al bajar un barril se le resbaló.

Consecuencia: Pérdida de una parte del dedo.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Mayordomo.

Mes de Agosto.

1.- Sitio del accidente: Taller.

Causa: Descuido, esmerilando una solera, se le resbaló y -

se hirió el dedo.

Consecuencia: Heridas en el dedo índice de la mano izquierda.

Incapacidad: 8 días.

Ocupación: Maestro del taller.

Año de 1973, mes de Febrero.

1.- Sitio del accidente: Frente a la empresa.

Causa: Descuido, al bajar del autobus resbaló y se cayó.

Consecuencia: Fractura del brazo derecho.

Incapacidad: 15 días.

Ocupación: Despatadora.

2.- Sitio del accidente: Sala de procesos.

Causa: Por el piso mojado resbaló al estarse aseando el área de procesos.

Consecuencia: Herida en el mentón.

Incapacidad: 6 semanas.

Ocupación: Mozo.

Mes de Marzo.

1.- Sitio del accidente: Cuarto de máquinas.

Causa: Descuido: aflojaba un filtro de amoníaco y no se fijó que aún tenía presión y éste le botó bañandolo de amoníaco.

Consecuencia: Quemadura de 2º grado.

Incapacidad: 30 días.

Ocupación: Ayudante del cuarto de máquinas.

Como se apreciará, es significativo el hecho de que en --  
veintisiete accidentes reportados, sólo doce pueden considerarse ac- --  
cidentes de trabajo, la mayoría de los cuales se deben a falta de --  
precaución en el manejo de materiales (acto inseguro), y los demás -  
por falta de atención para evitar tener lugares peligrosos.

Para el primer caso, básicamente se recomienda el uso de -  
equipo adecuado para el manejo de materiales y evitar así en parte, -  
el acto inseguro, ya que gran parte será responsabilidad del trabaja-  
dor. Para el segundo, sería el evitar lugares resbalosos y de peligro x  
de posible accidente, y asimismo proveer al personal del equipo ade-  
cuado, como guantes, botas, etc.

Con lo anterior queda claro que en esta planta en especial  
es más importante la Higiene industrial, quedando en segundo plano la  
Seguridad Industrial.

La figura 13, muestra el patio donde encienden fogatas -  
para comer.

Sintetizando podemos obtener una información directa inde-  
pendientemente de las causas, lugar y consecuencia del accidente de -

la siguiente manera:



Figura 13.

<u>Año</u>	<u>No. de Casos</u>	<u>Días de Inc.</u>	<u>Inc. Permanente</u>	<u>No. Trabajadores</u>
1970	2	22	0	417
1971	16	120	0	1400
1972	6	55	0	1400
1973	3	93	0	1500

Como se nota, los accidentes en los tres últimos años van en disminución, lo cual le valió a la empresa que le bajaran la prima que tenían asignada por el IMSS, para efectos de riesgos profesionales.



Sacaremos los índices de frecuencia y gravedad para demostrar la disminución de los índices con respecto al año anterior.

El índice de frecuencia se utiliza únicamente para recomendar medidas de seguridad en el trabajo ya que es el indicador de la repetición de accidentes en los centros laborales.

El índice de gravedad representa lo que el IMSS tiene que erogarse en los gastos de todas las prestaciones derivadas de los riesgos profesionales realizados y por esta causa es el único que utiliza para las modificaciones de los riesgos profesionales, ya sea en aumento o en disminución.

Tolerancia para la escala de grado de la clase en que se encuentra la empresa.

#### Clase II

	<u>Grado</u>	<u>Frecuencia</u>	<u>Gravedad</u>	<u>Primas</u>
Mínimo	4	2.88	0.076	6.67%
Medio	9	5.92	0.190	15.0 %
Máximo	14	19.97	0.345	23.33%

Tanto los índices particulares de frecuencia y gravedad de riesgos profesionales realizados en una empresa como los corresponden --

dientes a una clase de riesgos, son calculados con los siguientes.

Fórmulas para calcular los índices de frecuencia y de gravedad.

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{Número de casos} \times 1.000,000}{\text{Número de trabajadores} \times 2384}$$

$$\text{Gravedad} = \frac{\text{DIT} ( \text{IP} \times 10 ) 1000}{\text{NT} \times 2384}$$

Número de casos: Es el No. de accidentes que han ocurrido durante un año.

1,000,000: No. que se utiliza para obtener un resultado en Nos. fácilmente manejables.

NT: Número de trabajadores inscritos por la empresa.

2384: Es el No. de horas laboradas para cada trabajador, en un año, considerando 298 días hábiles al año y una jornada de 8 horas diarias de trabajo.

DIT: Es el No. de días de incapacidad temporal subsidiados por el IMSS, de los riesgos profesionales ocurridos en un año.

IP: Es el No. resultante de la suma de las valuaciones de las incapacidades parciales o totales permanentes que dejaron los --

riesgos profesionales, ocurridos en un año, de acuerdo con la tabla - de valuaciones de la Ley Federal del Trabajo: La incapacidad total - permanente es valuada en un 100% y está considerada en 1000 días consecuentemente.

La suma de las valuaciones se multiplica por 10.

1000: Es una cifra relativa que se utiliza en la fórmula - del índice de gravedad para obtener resultados con números fácilmente manejables.

Para el año de 1970. tenemos para el índice de frecuencia.

No. de casos: 2

No. de trabajadores: 147

$$\text{Frecuencia} = \frac{2 \times 1.000.000}{417 \times 2384} = \frac{2.000.000}{997.128}$$

---

$$\text{Frecuencia} = 2.005$$

---

Para el índice de gravedad:

DIT: 22

( IP x 10 ) : 2

$$\text{Gravedad} = \frac{22 \times 2 \times 1000}{417 \times 2384} = \frac{44.000}{997.128}$$

---

Gravedad 0.04

---

Para el año de 1971 tenemos, para el índice de frecuencia.

No. de casos: 16

No. de trabajadores: 1,400

Frecuencia —  $\frac{16 \times 1.000.000}{1400 \times 2384}$  —  $\frac{1.200.000}{3,337.600}$

---

Frecuencia = 4.79

---

Para el índice de gravedad:

DIT: 120

(IP x 10): 10

Gravedad: —  $\frac{120 \times 10 \times 1000}{1400 \times 2384}$  —  $\frac{1.200.000}{3,337.600}$

---

Gravedad 0.359

---

Para el año de 1972 tenemos, para el índice de frecuencia.

No. de casos: 6

No. de trabajadores: 1400

Frecuencia  $\frac{6 \times 1.000.000}{1400 \times 2384}$   $\frac{6,000.000}{3,337.600}$

---

Frecuencia  $\underline{\underline{=}} 1.78$

---

Para el índice de gravedad:

DIT: 55

(IP x 10): 5.5

Gravedad  $\underline{\underline{=}} \frac{5.5 \times 55 \times 1000}{1400 \times 2384} \underline{\underline{=}} \frac{302500}{3337600}$

---

Gravedad  $\underline{\underline{=}} 0.09$

---

Para el año de 1973, tenemos el índice de frecuencia

No. de casos: 3

No. de trabajadores: 1500

Frecuencia  $\underline{\underline{=}} \frac{3 \times 1.000.000}{1500 \times 2384} \underline{\underline{=}} \frac{3.000.000}{3,576.000}$

---

Frecuencia  $\underline{\underline{=}} 0.855$

---

Para el índice de gravedad:

DIT: 93

( IP x 10 ): 5

Gravedad:  $\underline{\underline{=}} \frac{93 \times 5 \times 1000}{1500 \times 2384} \underline{\underline{=}} \frac{465,000}{3,576.00}$

---

Gravedad  $\underline{\underline{=}} 0.13$

---

Como se nota en el índice de gravedad correspondiente a los riesgos profesionales ocurridos en los últimos cuatro años, está colocado entre los valores medio y mínimo en la clase II y en atención a esto, se le concedió a la empresa la baja del grado hasta 5.27 y la prima hasta 8.79%. Anteriormente tenía el grado medio 9 y una prima de 15%.

## C A P I T U L O V

### S A N I D A D   E N   L O S   A L I M E N T O S

En un tipo de industria como la que nos ocupa, es de vital importancia asegurar el suministro de los productos al consumidor con el más alto grado de higiene. El principal objetivo es el de prevenir las enfermedades.

Estos se clasifican en función de su naturaleza y en forma somera los podemos clasificar en cuatro grandes grupos:

a).- Infecciones, cuando la contaminación es producida por la ingestión de organismos patógenos, (bacterias o virus).

b).- Intoxicaciones debidas a toxinas desarrolladas por microorganismos presentes en el alimento:

c).- Parasitismo animal.- El cual es producido por microorganismos animales ingeridos con los alimentos, ya sea en forma de huevecillos o en estado más desarrollado.

d).- Envenenamiento por alimentos contaminados por agentes tóxicos o toxinas de origen químico.

A) Infecciones por microbios. En los países más importantes, las estadísticas indican que hay un considerable número de muertes a causa de las contaminaciones bacteriológicas. Algunas de las más importantes y conocidas son: salmonelosis, (incluyéndose la fiebre tifoidea), difteria, disentería bacilar, fiebre escarlatina y otras infecciones de estreptococos y estafilococos. También existen enfermedades de tipo virulento producidas por ingestión de alimentos contaminados, pero a la fecha, a causa de la dificultad que presenta su propagación e identificación estos microorganismos, ha obligado a que lo anterior quede casi en una mera suposición.

Cuando es una contaminación elevada o completa, o cuando la bacteria en particular es de una alta virulencia, la infección puede sobrevenir después de la ingestión del alimento; aún cuando éste haya sido almacenado bajo condiciones óptimas.\* Sin embargo, lo más común es que la bacteria presente en el alimento, se multiplique a un nivel peligroso cuando esté sujeto a un prolongado almacenaje a temperaturas entre 50 y 150° F, (rango de temperatura llamado "zona de incubación"). En general, se puede decir que los alimentos son los vehículos de los organismos bacteriológicos infecciosos y entre los más comunes se pueden citar: leche y sus derivados, pescado y mariscos, carnes, huevos, mayonesa, legumbres frescas, etc., entre



otros. Desgraciadamente el alimento contaminado no siempre presenta un signo de descomposición ya sea en sabor, olor o apariencia, lo que hace difícil su prevención al ingerirlos.

Hay diferentes formas de contaminación de acuerdo a la manera en que ocurre. Personas infectadas pueden transmitir las bacterias en pequeñas gotas de saliva, (tos o estornudo), por descarga de infecciones cutáneas en la mano o por contaminación de las manos con excrementos o secreciones nasales. En algunos casos, la persona infectada no presenta ningún síntoma visible, lo que dificulta su detección y control. Otra fuente de contaminación bacteriológica de los alimentos, es la limpieza inadecuada de los diferentes utensilios que tienen contacto con los alimentos, ya sean para manejarse, procesarse o almacenarse.

Los ratones, ratas o cucarachas pueden contaminar también, los alimentos o utensilios referidos, por transporte mecánico de las bacterias con sus patas o sus cuerpos, llevándolas de una área infectada a una no infectada; también puede contaminar con su orina o heces fecales, las cuales pueden contener agentes patógenos, como en el caso de las ratas, que transmiten enfermedades como salmonelosis y leptospira icterohemorrágica; en el caso de una infección con carne, ya sea de res, cerdo o de aves de corral, podrá ser adquirida antes o después del sacrificio del animal.

Los síntomas clínicos de una enteritis gástrica aguda provocada por una infección bacteriológica, generalmente se presenta dentro de las seis y veinticuatro horas posteriores a la ingestión del alimento contaminado. Los principales síntomas son un dolor abdominal persistente, diarrea, náuseas y vómito; a menudo estos síntomas pueden ir acompañados de dolor de cabeza, fiebre y malestar general.

Otra bacteria de importancia es el CLOSTRIDIUM BOTULINUM, de forma de espora y la cual crece bajo condiciones anaerobias en alimentos del grupo ácido-bajo. Las esporas son muy resistentes al calentamiento y sobreviven a la ebullición varias horas. Sin embargo, la toxina que produce esta bacteria puede ser destruída hirviendo el alimento durante 10-15 minutos.

\* El Clostridium Botulinum no se desarrolla en productos con pH menor de 4.5. Sin embargo, algunas levaduras o mohos pueden cambiar la acidez del producto a un nivel en el cual se pueda desarrollar la bacteria.

Esta bacteria se encuentra con mayor frecuencia en carnes. El efecto que produce cuando se desarrolla en algún alimento, consiste en producir una poderosa toxina, la cual tiene un efecto de parálisis al sistema nervioso central. El ataque ocurre entre 24 y 48 horas posteriores a la ingestión del alimento. Los síntomas son visión doble, dificultad en la deglución y para respirar, postración y parálisis progresiva.

## B) INTOXICACIONES.

Consiste en la contaminación de alimentos que contienen bacterias, las cuales como tales no son nocivas al hombre, pero que producen sustancias tóxicas cuando se reproducen o desarrollan en el alimento. Estas toxinas, al ser ingeridas por el hombre en cantidad suficiente, pueden alcanzar un nivel serio, pudiendo llegar incluso a la muerte. Bacterias del grupo de estafilococos se encuentran fácilmente en infecciones de la piel o respiratorias, pudiendo formar una enterotoxina virulenta cuando se le permite desarrollarse en los alimentos. Los síntomas de una intoxicación por estafilococos son: náuseas, vómito, dolor abdominal y diarrea. En casos agudos puede aparecen sangre en el vómito y en las evacuaciones.

Para poder diagnosticar y distinguir si es envenenamiento por toxinas bacteriológicas o bacterias patológicas que van en algunos alimentos, se podrá hacer en base al tiempo en que tardan en aparecer los síntomas. En intoxicaciones por estafilococos, los síntomas aparecen en tres horas o un poco menos, después de la ingestión del alimento contaminado y rara vez se presentan después de seis horas.

## C) PARASITISMO ANIMAL.

Algunas de las principales enfermedades causadas por parásitos animales son: amibiasis, triquinosis y solitaria. En el caso de-

La Endamoeba Histolítica (parásito de la disenteria), la forma y fuente de transmisión es similar a la de los agentes patógenos.

En el caso de la Triquinela Spiralis, el problema es diferente, al igual que con la solitaria, ya que en estos casos, los parásitos están presentes en un animal, (res, pescado, etc.), después de que han sido sacrificados.

#### D) TOXINAS QUIMICAS.

La contaminación accidental de alimentos por toxinas químicas, constituye un riesgo adicional en el procesamiento de los alimentos. Los venenos agudos se caracterizan por la rápida aparición de los síntomas, que va desde unos cuantos minutos hasta dos horas posteriores a la ingestión del contaminante. Los envenenamientos más comunes que se conocen, son: Cadmio, (de los utensilios plateados), Fluoruro de sodio (veneno para cucarachas) y arsénico (insecticidas). Otros que se encuentran con menos frecuencia, son antimonio, zinc, plomo y cobre.

La reciente aparición y desarrollo de algunos compuestos como son algunas aminas alifáticas y aromáticas utilizadas como acondicionadores del agua para el proceso y lavado de los alimentos, y sobre todo en las calderas, pueden presentar serios peligros. En cualquier lugar donde se utilice agua y que esté en contacto directo con el alimento, debe ser estudiada su toxicidad, tipo y cantidad de acon

dicionador. Incluso, cuando sea posible, se recomienda la completa separación física del vapor y el alimento.

### MANEJO DE LOS ALIMENTOS.

La educación del operador con métodos adecuados para el manejo manual de los alimentos y una buena higiene personal, es la "pie dra de toque" para poder obtener un suministro de los alimentos que cumpla con los requisitos sanitarios exigidos y sin problemas posteriores.

La salud del operador que está en contacto manual con los alimentos es de máxima importancia en la sanidad de un producto alimenticio y es en este tipo de plantas en donde no deberán escatimarse esfuerzos de cualquier índole para que los empleados no contraigan enfermedades. Incluso, podrán retirarse a los empleados que tengan alguna enfermedad o alguna herida o lesión externa, aunque este retiro sea temporal. Con lo anterior no se quiere decir que el control de las enfermedades se ejecute a base de periódicos exámenes médicos, practicados a los empleados. No debe ser así, ya que además de ser muy costoso, de acuerdo con las estadísticas no siempre se han alcanzado los resultados óptimos. Es mucho más recomendable una buena educación del operador para que en el caso de que adquiriera una enfermedad, dé aviso oportunamente. Esta preparación del empleado no es difícil de impartir, ya que en muchos lugares, los departamentos de salubridad están preparados para esto y cuentan con un programa de en-

trenamiento, que bien puede ser para el personal de nuevo ingreso o para el que está en servicio. Además se puede disponer de una gran cantidad de manuales de entrenamiento. La dirección puede ayudar también colocando carteles alusivos a la higiene a la vista del personal para que les recuerde sus deberes.

En el manejo de alimentos, especialmente en los que con facilidad se pueden alojar fuentes de contaminación o infecciones, se debe tener especial cuidado por mantenerlos fuera de la llamada "zona de incubación", ya mencionada antes. Esto quiere decir que se deben mantener refrigerados a temperaturas inferiores a 50° F o en casos inversos, superiores a 150° F. El tiempo que se lleva en preparar, empaquetar y transportar el producto, es el punto crítico, el cual no debe exceder en ningún caso más de dos horas.

Una buena medida de prevención para lo anterior es el uso de termómetros colocados a la vista, para checar la temperatura de los refrigeradores. Otras buenas medidas son el evitar que el refrigerador se sobrecargue, ya que esto impide la libre circulación del aire frío, o el almacenar a los productos en partes demasiado altas o escondidas, lo que evita que los alimentos se enfríen a la temperatura de 50° F o menos, en el tiempo crítico de dos horas como máximo.

Así mismo. para prevenir una contaminación química, debe vigilarse y en algunos casos prohibirse el uso de utensilios plateados con cadmio, algunos del tipo galvanizado y tener precaución de que no

se usen polvos contra cucarachas que contengan flouoro de cadmio o cianuro en áreas cercanas a donde se procesa o manejan alimentos.

A continuación se citan algunas sugerencias para incluirse en el programa de preparación del personal.

1) Entrenamiento dentro del trabajo. Es aconsejable que las instrucciones que se le dan al personal supervisor de la higiene, sea después comunicado a todos los demás empleados. Cuando el supervisor efectúa esta enseñanza en contacto directo, es decir, con las discusiones cotidianas con el empleado, el resultado es mucho más positivo.

2) Conferencias. Las pláticas y conferencias tienen la gran ventaja de que se amplíe y se conozca mejor el significado de un programa de sanidad. Deben de ser dadas en forma informal y tratando de que haya la mayor participación posible.

3) Ayudas Visuales. Tales como películas o transparencias, las cuales resultan estupendas herramientas para la educación del empleado. Se pueden proyectar diapositivas de puntos reales de la planta que se consideren de interés para que la discusión en grupo sea más objetiva y de mayor interés.

4) Cartelones y Señales. Este tipo de ayuda debe ser colocada en forma estratégica para que puedan ser vistas, instalándose en

forma profusa y cambiándolos de lugar continuamente. Así mismo, se ha comprobado que los cartelones elaborados con alusiones humorísticas, son los que dan mejor resultado por la atracción e impresión que causan.

5) Circulares. Que pueden ser panfletos u hojas mimeografiadas, en las cuales se les hace ver o se les recuerda a los empleados, las políticas de la compañía, reglas y regulaciones de la misma.

6) Noticias. En muchas compañías se acostumbra la publicación de un periódico interno, ya sea en forma editada o como periódico mural.

#### PLAGAS DE ROEDORES Y AVES.

Para un control efectivo de cualquier tipo de plaga, es necesario que se realicen inspecciones frecuentes, seguidas de una pronta prevención y métodos de exterminación adecuados. También es necesario que se eliminen los focos donde se puedan anidar o alimentar las plagas; además se deben de utilizar los métodos de manejo y almacenaje apropiados y hacer una inspección de las materias primas en cuanto son recibidas.

RATAS Y RATONOS. Este tipo de plaga puede transmitir enfermedades como la fiebre bubónica, fiebre tifoidea, Hepatitis infecciosa, triquinosis, salmonelosis, dermatitis e hidrofobia. La mayoría de éstas se transmiten del roedor infectado a el hombre, por pio-



jos, moscas o por contaminación del alimento con los excrementos y --  
orina de los roedores.

PROGRAMA DE CONTROL PERMANENTE. La multiplicación de ratas y ratones depende de la disponibilidad de alimento y lugares de alojamiento. Por lo tanto, el único, efectivo y duradero método de control, es la eliminación de estas fuentes de desarrollo. También deben de ser destruidas todas las evidencias de una antigua plaga ya -- eliminada, para que el programa de control de nuevas infestaciones, -- resulte efectivo.

Habrã que estudiar todas las características de estos animales, así también como sus hábitos para tomar las medidas adecuadas -- que eviten el acceso y alojamiento de éstos.

En lo que se refiere a su exterminación, ésta puede ser por envenenamiento, trampas o fumigaciones.

Envenenamiento. Exceptuando el maíz rojo, todos los venenos son peligrosos para los humanos y animales domésticos, y no deben ser usados en plantas y alimentos, sin tomar en cuenta los peligros -- que envuelven. Si en la planta no hay una persona que conozca estos peligros y su forma de reducirlos, es mejor que se utilicen trampas.

Si se usan venenos, deberán ser debidamente etiquetados tanto los recipientes del veneno como el equipo y guardarlos en cuartos o gabinetes con llave.

Selección de veneno. Para que un veneno se considere ideal, este deberá ser insaboro, inodoro, finamente dividido, que pueda ser mezclado con cualquier clase de cebo y específico para roedores. Una pequeña cantidad deberá ser suficiente para matarlo. Los más usados son: ANTU, sulfuro de zinc, trióxido de arsénico, sulfato de talio, 1080, warfarina, fósforo y estriquina. Todos son sumamente venenosos para el hombre como para los animales domésticos. Los más delicados para su uso, debido a su alto poder de envenenamiento, son el sulfato de talio y el 1080, y no se deben utilizar en plantas de alimentos a menos que se tengan extremadas precauciones.

La selección del cebo debe ser de acuerdo a las costumbres del roedor y se puede elegir entre otros: nueces, carne cruda, pan, granos, frutas, etc.

Trampas. Esta forma de eliminación es efectiva solo cuando hay pocos roedores. Requiere de más tiempo y esfuerzo.

AVES. Las aves pueden constituir otra fuente de contaminación cuando se introducen en los interiores de la planta. Las aves contaminan con sus plumas y excrementos. Este problema se presenta en las plantas que tienen grandes entradas, ventanas abiertas, etc., por donde se introducen y posteriormente pueden anidar. Cuando la contaminación esta presente la forma de eliminar este tipo de plaga es de tres formas: a). Destruir los nidos y huevos, b). Disparar contra las aves y c). Uso persistente de trampas.

## CONTAMINACION POR INSECTOS.

Este tipo de contaminación es difícil de combatir y cuando se hace debe tenerse conocimiento de su forma de identificación, ciclos de vida y sus hábitos, si se quiere obtener un control efectivo.

Los insectos causan pérdidas considerables en alimentos almacenados y sus materias primas, además de que en algunos casos destruyen incluso los recipientes. Su reconocimiento, en el caso de los volátiles, es sencillo, no así con las cucarachas, grillos, etc., a los cuales hay que hacerlos salir para su descubrimiento y eliminación.

Generalmente el daño que hacen no es fácil de distinguir, y es necesario que se examine con cuidado y en algunos casos, haciendo uso de lupas, pudiéndose localizar por los rastros de comida y excrementos dejados a su paso.

Medidas de control. En lo que se refiere a la construcción y a la maquinaria, deben ser construídas sin grietas que sirvan de acceso. Todos los espacios muertos del edificio deben de eliminarse o hacerlos de tal manera, que permitan el acceso para su periódica inspección, por ejemplo, paredes huecas, pisos, techos, escalones, etc.

Otra medida de control es el poner tela de alambre en puertas, ventanas, ventiladores, etc. En donde no es posible esto, se tratará de que haya corriente de aire hacia fuera, aunque esto no resulte efectivo para los insectos que se introducen a la planta caminando.

Periódicamente se revisarán los puntos o partes de la maquinaria donde se puedan encontrar insectos. Se deben de eliminar las cantidades sobrantes de productos que sirvan de alimento para los insectos. Para esto, se recomienda que se realice este tipo de inspección después de que se ha hecho la limpieza.

Para el almacenaje se debe tener especial cuidado, ya que en la mayoría de los casos quedan lugares donde es difícil realizar la inspección. Depósitos vacíos, latas recipientes, cajas o cualquier tipo de envase, debe ser limpiado antes de ser almacenado, cuidando de que no quede ningún insecto y si es necesario, fumigar. El almacenaje debe hacerse en forma adecuada tratando de que no quede muy cercano a las paredes y no almacenando varios tipos de alimentos cercanamente, pues solo resultaría en un intercambio de infestaciones.

La temperatura a la que los insectos pueden reproducirse y vivir es aproximadamente de 40 a 50° F. Sin embargo, a una temperatura de 130° F y mantenida durante 2 ó 3 horas, pueden matar todas las formas de vida de los insectos. Importante es también el control de la humedad a bajos niveles en la prevención de infestaciones en alimentos secos.

### INSECTICIDAS.

Los insecticidas se clasifican de acuerdo a su forma de aplicación en: sprays, polvos y de fumigación. Otra clasificación se

hace en función de su forma de envenenar al insecto, y es: de contacto, estomacal y respiratorios. Para el manejo de estos insecticidas, se debe encomendar a una persona que lo realice con las medidas de seguridad necesarias.

A continuación daremos una lista en orden decreciente, de los insecticidas más usados, en base a su grado de toxicidad.

Tetraetilpirofosfato

Parathion

Dieldrin

Nicotina

Aldrin

De menor peligro para el que los aplica, aunque también deben manejarse con cuidado son:

Clordano

Toxafeno

DDT

Rotenona

Isómero beta del hexacloruro de benceno.

Isómero gamma del hexacloruro de benceno.

Letano 384

Letano 384 especial

Isómero alfa del hexacloruro de benceno

Letano 60

Thaite

Isómero delta del hexacloruro de benceno

TDE

Octacide 264

Metoxiclor

Pyrethrum

N-propil isómero

Butóxido de piperonil

En lo que se refiere a los insecticidas de tipo estomacal, los más conocidos son los siguientes:

Fluoruro de sodio

Fluorsilicato de sodio

Arsénico

aunque su uso no es muy generalizado debido a su alto grado de toxicidad.

Los venenos respiratorios son los que se usan en la fumigación y su aplicación depende de los siguientes factores:

- a). Naturaleza del producto.
- b). Insectos presentes.
- c). Propiedades del fumigante.
- d). Temperatura y humedad.
- e). Grado de retención del gas.
- f). Longitud de la exposición.
- g). Circulación interior del aire.

Dadas las características tanto de toxicidad para los humanos como de aplicación, es recomendable que la fumigación la realice una casa especialista.

Los fumigantes más comunes son:

Metil bromuro

Acido cianhídrico

Oxido de etileno

Dicloruro de etileno

### LOS MICROORGANISMOS EN LA HIGIENE.

El control de calidad microbiológico es de suma importancia para determinar la calidad final que tienen los productos y es en algunos casos una regulación de tipo legal como en el caso del agua, leche y derivados, etc. Aún más, muchas veces las ventas de alimentos congelados o deshidratados se hacen según lo que certifique el análisis microbiológico. Es por todo esto que el encargado de la higiene en la planta debe estar familiarizado con los tipos más comunes de bacterias, formas en que se presentan en los alimentos y su mejor manera de controlarlas.

### TIPOS DE MICROORGANISMOS.

La existencia de las diferentes clases de microorganismos va a depender de las características físicas y químicas, ya sea del alimento o del lugar donde se realiza la preservación del alimento, -

ya sea enlatado, congelado, deshidratado, etc. Las principales características que influirán en el desarrollo de los microorganismos será:

### QUIMICAS.

Acidez (pH)

Concentración de azúcares y almidones.

Presencia natural de antibióticos.

Composición química del alimento (proteínas, carbohidratos-  
o grasas).

### FISICAS.

Facilidad de rompimiento del tejido por desgarramiento o --  
machacado.

Temperatura de almacenaje.

Duración del tiempo de almacenamiento.

Existe una clasificación de los microorganismos basado en --  
su pH. Esta clasificación de acuerdo a su acidez se divide en cuatro  
grupos:

- 1). ACIDO BAJO (pH 5 y más alto).
- 2). ACIDO MEDIO (pH 5 a pH 4.5).
- 3). ACIDO (pH 4.5 a pH 3.7).
- 4). ACIDO ALTO (pH 3.7 y más bajo).



Aunque esta clasificación es la mejor para hacer una rápida separación de los microorganismos resistentes al calor, los cuales -- causan daño a los alimentos enlatados, no se puede decir lo mismo de las materias primas, ya que la mayoría de los microorganismos que se encuentran en los materiales sin procesar, pueden no ser resistentes al calor.

Otra clasificación se basa en la resistencia al azúcar y es útil cuando se usa junto con la anterior. Cuando se hace así, se puede clasificar el tipo de organismo que está presente en forma predominante en una materia prima en particular. En general se puede decir que un microorganismo muy resistente al azúcar, es también altamente resistente a la acidez. También se puede afirmar que una bacteria se presenta con mayor facilidad en materias primas que tienen gran cantidad de agua y de proteínas, además de azúcares fermentables y poca -- acidez. En cambio el moho puede crecer bajo condiciones más drásticas, con menor humedad, y teniendo una alta tolerancia a la acidez, y a los azúcares.

Ahora bien, basándonos en las características químicas de las materias primas, se pueden clasificar los microorganismos en proteolíticos, sacrolípticos, dependiendo del sistema de enzimas que -- elaboren.

La temperatura de la materia prima y el lapso de tiempo -- transcurrido entre la transportación y el almacenaje después de la --

preservación, influye mucho en el crecimiento de los microorganismos.

En general, las levaduras crecen más rápido que el moho, pero las bacterias son las de más rápido desarrollo. En base a esto, son las bacterias los microorganismos que se encuentran con mayor facilidad en materias primas a menos que éstas sean sujetas a un almacenamiento prolongado o que las características de la materia prima, -- (acidez, concentración de azúcares, antibióticos, etc.), le sean adversas a la bacteria.

#### INDICES MICROBIOLOGICOS DE SANIDAD.

Originalmente, la sanidad en los alimentos trataba primordialmente de la protección del público contra riesgos de envenenamiento o posibles transmisiones de enfermedades. Los índices de sanidad para los alimentos, están basados y elaborados de acuerdo a los índices utilizados para el agua potable.

El índice de sanidad microbiológico fue desarrollado debido a que la fiebre tifoidea era uno de los principales causantes de muertes producidas por la ingestión de alimentos. Este microorganismo de tifoidea era difícil de aislar, sin embargo, después de continuas investigaciones se pudo apreciar que la Escherichia coli, que se encontraba en las heces fecales humanas y de todo ser de sangre caliente, era fácilmente detectada y aislada. Por lo tanto, la presencia de esta bacteria se considera como clara señal de que existe una con-

taminación en el agua, pudiendo llegar a producir en un principio tifoidea y mas adelante paratifoidea, disenteria baciliana y amibiasis.

Después fue introducido el concepto de la aerobacteria o sea la bacteria que no se encuentra en las heces, pero que también transmite estas enfermedades transportándose por medio del aire. Esta clase de bacterias, abunda en la naturaleza y se pudo hacer un mejor índice de sanidad aplicado al agua y en forma más arbitraria, a ciertos alimentos. Sin embargo, si se sigue este índice de sanidad para los alimentos, se cometen varios errores que lo hacen deficiente. Tales errores son:

1). El agua no distingue entre especies coli fecales y no fecales, y los standards designan como E. coli a cualquier organismo del tipo coli que sea gran negativo, sin esporas y que crece aeróbicamente, fermentando lactosa con desprendimientos de gas.

2). Es aceptado plenamente que la forma aerobacteriológica coli predomina en las plantas de alimento y que por contrario, la Escherichia coli se encuentra en las heces de seres de sangre caliente.

3). Los standards de agua potable se aplican para los alimentos y se necesita de cierto tratamiento para asegurar que no se exceda la densidad límite de un organismo coli por cada 100 m. de muestra.

4). Los alimentos pueden contener antibióticos naturales - que eliminan en forma efectiva la presencia de varias especies de bacterias coli.

5). Los constituyentes químicos del alimento, (acidez, azúcar, sal), pueden también eliminar bacterias coli.

6). Las técnicas de preservación de algunos alimentos son-  
antecedidas en muchos casos por algún tipo de pretratamiento (clorina  
ción, pasteurización, etc.), reducen el número de bacterias coli pre-  
sentes para aproximarlos a los standards de agua potable.

Se han considerado otros tipos de microorganismos como indi  
ces de sanidad tales como los estreptococos, (enterococo o estreptoco  
co fecal), y bacterias anaerobias como el Clostridium perfringens. --  
Ninguno de estos dos tipos han sido utilizados como índice de sanidad  
en el agua a pesar de que se encuentran con facilidad en las heces de  
seres de sangre caliente.

#### INDICES DE CALIDAD EN EL CONGELADO.

Para el control de calidad de alimentos congelados basado -  
en la presencia de microorganismos, se requiere especial atención. En  
el proceso de congelado se destruye solo una parte de los microorga--  
nismos que pueden contener los alimentos, ya que algunos pueden sobre  
vivir al almacenaje en congelación por un tiempo prolongado. Es por-

esto que el control sanitario de los alimentos congelados debe incluir las medidas necesarias para la prevención de las contaminaciones por bacterias que pueden causar males intestinales. Para esto, es práctica común el usar a las bacterias coli como índice de sanidad, aunque esta forma de control es sólo para los alimentos de los grupos ácido medio y ácido bajo.

Cuando se usan alimentos congelados como ingredientes de productos enlatados, se utilizan índices de sanidad específicos para alimentos enlatados. Debido a que los alimentos congelados no se pueden considerar estériles, se acostumbra hacer "cuentas totales" de los microorganismos presentes como índices de calidad, aunque esta forma de control es del mismo rango que el basado en las bacterias coli.

#### CONTROL CONTINUO DE MICROORGANISMOS.

El llevar a cabo un control continuo y eficaz de los microorganismos tiene tres grandes ventajas:

a). Tanto el equipo de proceso como el suministro de agua para las diversas aplicaciones, los cuales pueden producir una recontaminación, deben mantenerse libres de un número peligroso de microorganismos.

b). Cuando el equipo se mantiene bajo este control, no ne-

cesita de una limpieza profunda después de un período de operación.

c). El equipo que se mantiene siempre limpio, da una magnífica impresión de la planta.

En donde se congela o deshidratan alimentos, es necesario - con mayor razón, el uso de métodos continuos de control, ya que estos productos no son estériles. En las industrias de congelado y enlatado se acostumbra hacer el clorinado dentro de la planta. Las soluciones de dióxido de azufre que se utilizan para prevenir la decoloración de algunos alimentos en la deshidratación, puede ser también una ayuda para combatir los microorganismos. Los compuestos químicos que se recomiendan para este fin en general solo resultan efectivos en casos muy especiales.

Lo mismo sucede con algunos métodos tales como el uso de rayos ultravioleta en tanques de almacenamiento cerrados que contienen soluciones de azúcar. Los germicidas aplicados en la superficie de los tanques, agentes limpiadores y demás equipos, puede resultar una medida efectiva para prevenir el desarrollo exagerado de algunos microorganismos.

## C O N C L U S I O N E S

Los aspectos relevantes mencionados en este trabajo permiten llegar a un gran número de conclusiones de mayor ó menor importancia, pero sólo nos limitaremos a exponer aquellas que se refieren específicamente a los puntos elegidos que consideramos más importantes.

1.- Es necesario organizar la Comisión de Seguridad e Higiene, en la cual dar conferencias de Seguridad que sean ilustrativas, pero debido al tamaño de la Planta no se justifica tener una persona totalmente dedicada a la Higiene y Seguridad de la misma, por lo tanto se recomienda utilizar los programas que tiene la Secretaría de Salubridad y Asistencia, dedicando alguno de los empleados de nivel jerárquico, como el encargado de Control de Calidad, el cual a su vez por medio de conferencias ilustrativas les hará tomar conciencia y responsabilidad a todos los empleados, el encargado de la Higiene deberá efectuar inspecciones periódicas en el área de trabajo de cada empleado siendo así más efectivo el control del Programa de Seguridad.

2.- Es recomendable para la Empresa llevar un registro - estadístico de los accidentes de trabajo con lo cual se podrá determinar las causas que los provocan y también la forma de prevenirlos.

3.- El acondicionar los pasillos y sobre todo la sala de procesos donde existe mayor humedad de material antiderrapante - - evitaría los resbalones, por lo cual se disminuiría el número de accidentes.

4.- Debe existir mayor cuidado en el mantenimiento de la limpieza de los servicios sanitarios para el hombre, pues éstos se encuentran muy descuidados.

5.- Se sugiere una mayor limpieza en el comedor y una -- ampliación para evitar que los obreros tomen sus alimentos en el -- patio donde pueden ocurrir accidentes y también instalar bebederos y procurar su buen funcionamiento.

6.- Se notó la falta de preocupación por el estado de -- salud de los empleados, esto es sumamente importante en el planteamiento de los programas, ya que por ser una planta de alimentos se requiere que el personal se encuentre en perfecto estado de salud, - è incluso cuando alguno de los operarios tenga alguna herida expuesta, suspenderle temporalmente de la zona de contacto y educar al - personal para que comunique a sus superiores cualquier anomalía.



7.- Debe existir más limpieza en el lugar en donde se encuentran las cajas vacías ó sea las cajas que contenían la fruta antes de procesarse.

8.- Como la Planta se encuentra en despoblado existe el peligro de las plagas, por lo cual se deberá implantar el sistema de control de plagas periódico.

9.- Son recomendables los programas de Seguridad e Higiene como se dijo anteriormente y sean puestos en marcha lo más pronto posible, ya que se tiene planeado en un futuro ampliar las operaciones de la Planta, debido a que se trabaja únicamente 6 meses efectivos al año. Es decir se planea mantener a la Planta en operación procesando otro tipo de legumbres para producir frutas en conserva y cortado, congelado, de otras legumbres para exportación. Por lo tanto sería necesario confirmar los conocimientos del personal obrero en las operaciones que efectúan, así como la solución de dudas ó elaborar manuales de operación y seguridad.

10.- También entrará equipo más especializado debiendo poner cuidado en que sea de diseño sanitario, por otra parte como habrá producción de vapores se necesitarán hacer algunos cambios en la construcción de la planta como para la buena ventilación de vapores, evitando que haya condensaciones en las partes superiores de la planta como; techos, tuberías, extractores, etc. Las condensaciones

pueden caer en las áreas de proceso contaminando los alimentos.

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto se puede establecer un programa formal de Seguridad e Higiene, lo cual puede evitar una gran cantidad de accidentes y por lo tanto la Planta tendría un funcionamiento más efectivo, lo cual redundaría en mayores beneficios para la misma.

## B I B L I O G R A F I A

INDUSTRIAL SAFETY - "MODERN SAFETY PRACTICES"  
DE REAMER RUSSELL  
ED. JOHN WILEY AND SONS - NEW YORK

" INDUSTRIAL ACCIDENT PREVENTION "  
HEINRICH, HERBERT WILLIAM  
ED. MC. CRAW - HILL 4a, ED. 1959

MANUAL DE TOXICOLOGIA INDUSTRIAL  
PLUNKETT, E.R.  
EDICIONES URMO - BILBAO - 1968

REFRIGERATION AND REFRIGERATING MACHINERY  
EDS. AUDEL - GUIDES

CONSERVACION DE ALIMENTOS  
DESROSIER, NORMAN W.  
EDIT. CONTINENTAL - 1964

FOOD PLANT SANITATION  
PARKER, MILTON E.  
ED. MC. GRAW - HILL - NEW YORK

SANITATION FOR THE FOOD - PRESERVATION INDUSTRIES  
ASSOCIATION OF FOOD INDUSTRY SANITARIANS

INDUSTRIAL HYGIENE AND TOXICOLOGY  
G.D. CLAYTON  
INTERSCIENCE PUBLISHERS - NEW YORK 2a. ED.

FRUIT AND VEGETABLE JUICE  
PROCCESING TECHNOLOGY  
DONALD K. TRESSLER AND MAYNARD A. JOSLYN  
ED. THE AVI PUBLISHING CO.

NUEVA LEY FEDERAL DEL TRABAJO  
ALBERTO TRUEBA URBINA Y JORGE TRUEBA BARRERA  
EDITORIAL PURRUA, S. A.  
19a. EDICION

SEGURIDAD INDUSTRIAL  
ROLAND P, BLAKE  
ED. DIANA

INTRODUCCION A LA HIGIENE INDUSTRIAL  
J.J. BLONFIELD  
ED. REVERTE

U.S. BUREAU OF LABOR STANDARDS